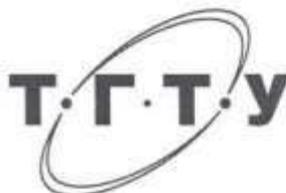


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
«21» января 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***Б1.О.01 История***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

***(история России, всеобщая история)***

**Направление**

***13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

**Профиль**

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

**Формы обучения:**

***очная, заочная***

**Кафедра:**

***История и философия***

(наименование кафедры)

**Составитель:**

***К.И.Н., доцент***

степень, должность

подпись

***И. В. Двухжилова***

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

подпись

***А. А. Слезин***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>	
ИД-1 (УК-5) Анализирует современное состояние общества на основе знания истории	знает принципы формационного и цивилизационного подхода к пониманию исторического процесса
	знает отличительные особенности исторического развития российского общества на базе синтеза Западной и Восточной культур
	знает основные природные и социальные факторы общественного развития народов России
	умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях
	умеет выделять стратегические внешние и внутренние национальные приоритеты российского государства на конкретных исторических этапах
	умеет использовать дедуктивный метод для прогнозирования общественных процессов на базе их анализа в текущий момент
	владеет историческими знаниями для анализа современных общественных событий
	владеет знаниями об исторических фактах, событиях, явлениях, личностях, выделять основные факторы современного общественного развития, определяющие картину общества в будущем
владеет знаниями о политических традициях российского общества в ходе личного участия в современной политической жизни России	

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	1 семестр	1 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>65</b>	<b>7</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	0	0
практические занятия	32	4
курсовое проектирование	0	0
консультации	0	0
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>79</b>	<b>137</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Методология и теория исторической науки**

1. Место истории в системе наук.
2. Предмет истории как науки, цель и задачи ее изучения.
3. Сущность, формы, функции исторического знания.
4. Методы и источники изучения истории.

#### **Тема 2. Роль Средневековья во всемирно-историческом процессе. Древняя Русь (IX–XIII вв.)**

1. Содержание понятия «Средневековье». Споры вокруг понятия «феодализм».
2. Средневековый мир Западной Европы. Формирование целостности европейской цивилизации.
3. Процесс формирования Древнерусской государственности, его основные этапы. Современные теории происхождения государственности на Руси.
4. Причины раздробленности Древнерусского государства и её экономические, политические и культурные последствия.

#### **Тема 3. Образование и развитие Российского единого государства в XIV – начале XVI в.**

1. Предпосылки, причины и особенности образования единого русского государства.
2. Начало объединения русских земель вокруг Москвы, основные направления и этапы объединительной политики московских князей.
3. Борьба Руси с иноземным игом. Проблемы взаимовлияния Руси и Орды.
4. Завершение объединения русских земель.

#### **Тема 4. Россия в XVI в.**

1. Реформы «Избранной рады». Складывание сословно-представительной монархии.
2. Поворот к установлению режима неограниченной деспотической власти. Социально-экономический и политический кризис в Российском государстве.
3. Крепостное право и его юридическое оформление в России.
4. Внешняя политика России в XVI в.

#### **Тема 5. Россия в конце XVI – XVII вв.**

1. Правление Федора Ивановича. Предпосылки Смуты.
2. Смутное время: ослабление государственных начал, дезинтеграция общества.
3. Первые Романовы на престоле, их внутренняя и внешняя политика.
4. Страны Западной Европы в условиях раннекапиталистического общества Нового времени.

#### **Тема 6. Петр I и его преемники: борьба за преобразование традиционного общества в России**

1. Абсолютизм в России и Западной Европе: сравнительная характеристика. Основные этапы становления абсолютизма в России.
2. Преобразования Петра I. Начало «модернизации» и «европеизации» страны.
3. Российская империя в эпоху дворцовых переворотов (1725–1762 гг.).
4. Идеи просветителей в деятельности европейских монархов. «Просвещенный абсолютизм» в России: его особенности, содержание и противоречия.
5. Основные принципы внутренней политики Павла Петровича.
6. Экономическое развитие России в XVIII в.
7. Упрочение международного авторитета страны.

### **Тема 7. Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны**

1. Основные тенденции развития Западной Европы и Северной Америки в эпоху промышленной революции и индустриальной модернизации. Россия – страна «второго эшелона модернизации».
2. Попытки реформирования политической системы при Александре I.
3. Реформаторские и консервативные тенденции в политике Николая I.
4. «Эпоха великих реформ» Александра II.
5. Особенности пореформенного развития России.
6. Альтернативы российским реформам «сверху»: Теория «официальной народности»; западники и славянофилы; либеральная альтернатива; революционная альтернатива.

### **Тема 8. Россия в начале XX в.: реформы или революция?**

1. Динамика и противоречия развития Российской империи на рубеже XIX–XX вв.
2. Первая революция в России (1905–1907 гг.) и ее последствия.
3. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика.
4. Опыт российского парламентаризма.
5. Столыпинские реформы, их сущность, итоги и последствия.

### **Тема 9. Великая российская революция 1917 г.**

1. Февраль-март: восстание в Петрограде и падение монархии.
2. Временное правительство и его политика. Расстановка основных политических сил страны.
3. Возрастание влияния большевиков. Октябрьская революция.
4. Влияние революции в России на ситуацию в мире. Новая расстановка сил на международной арене.

### **Тема 10. Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму**

1. Кризис системы большевистской власти в конце 1920 – начале 1921 гг. Переход к новой экономической политике.
2. Экономическая либерализация и «закручивание гаек» в политике. Идеино-политическая борьба в партии в 1920-е гг. по вопросам развития страны и утверждение режима личной власти И. В. Сталина.
3. Ликвидация нэпа и курс на «огосударствление».

### **Тема 11. СССР в 1930-е гг.**

1. Индустриализация в СССР: причины, реализация, итоги.
2. Коллективизация в СССР и её последствия.
3. Создание режима неограниченной личной диктатуры, возрастание роли репрессивных органов, массовый террор, развертывание системы ГУЛАГа.
4. Тоталитаризм в Европе и СССР: общее и особенное, сходства и различия.
5. Принцип «социалистического реализма» в советской культуре.

### **Тема 12. Великая Отечественная война (1941–1945 гг.)**

1. Мировая дипломатия в 1930-е годы.
2. Начальный этап Второй мировой войны
3. Великая Отечественная война: цели, характер, основные этапы.
4. Историческая роль СССР в разгроме фашизма и японского милитаризма.
5. Источники победы и ее цена.
6. Героические и трагические уроки войны.

### **Тема 13. СССР в послевоенном мире (1945–1964 гг.)**

1. Новая расстановка политических сил в мире после окончания Второй мировой войны. Военно-экономическое и политическое противостояние двух систем: «холодная война».

2. Альтернативы послевоенного развития.
3. Смерть И. Сталина и борьба за власть в высших партийных эшелонах.
4. Реформаторские попытки Н. С. Хрущева в рамках командно-административной системы.

**Тема 14. Советское государство и общество в середине 1960-х – середине 1980-х гг.**

1. Хозяйственная реформа середины 1960-х гг. и ее последствия.
2. Противоречия социально-экономического и общественно-политического развития советского общества.
3. Возникновение и развитие диссидентского, правозащитного движения.
4. СССР в системе международных отношений.

**Тема 15. СССР в годы «перестройки» (1985–1991 гг.)**

1. Концепция перестройки и ее основные составляющие.
2. Эволюция политической системы.
3. Гласность как общественно-политическое явление периода «перестройки».
4. Попытки экономической реформы.
5. Геополитические результаты перестройки.

**Тема 16. Россия и мир в конце XX – начале XXI в.**

1. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства.
2. Политические кризисы 1990-х гг.
3. Социальная цена и первые результаты реформ.
4. Современные тенденции развития России с учетом геополитической обстановки.

Практические занятия

- ПР01. Методология и источники исторического знания  
ПР02. Древняя Русь (IX–XIII вв.)  
ПР03. Становление Российского единого государства (XIV – начало XVI в.)  
ПР04. Иван Грозный и его время  
ПР05. Россия в конце XVI–XVII вв.  
ПР06. XVIII век в российской и мировой истории  
ПР07. Российская империя в первой половине XIX в.  
ПР08. Российская империя во второй половине XIX в.  
ПР09. Россия и мир на рубеже XIX и XX вв.  
ПР10. Россия в первые годы советской власти  
ПР11. Социально-экономическое развитие СССР в 1920-е – 1930-е гг.  
ПР12. СССР во Второй Мировой и Великой Отечественной войнах  
ПР13. СССР и мир на рубеже 1950-х – середине 1960-х гг.  
ПР14. СССР и мир в середине 1960-х – середине 1980-х гг.  
ПР15. СССР: завершающий этап развития  
ПР16. Современная Россия в системе мировой экономики и международных связей

Самостоятельная работа:

СР01. Методология и теория исторической науки

По рекомендованной литературе изучить:

связь истории с другими общественными науками: социальной философией, социологией, политологией, социальной психологией, культурологией, экономикой, правом;  
предмет исторической науки, виды, формы и функции исторического знания, роль вспомогательных исторических дисциплин в изучении общественной жизни;

формационный и цивилизационный подходы к пониманию исторического процесса, основные методы исторического исследования, виды исторических источников; варианты периодизации всемирной и отечественной истории.

СР02. Роль Средневековья во всемирно-историческом процессе. Древняя Русь (IX – XIII вв.)

По рекомендованной литературе:

сформировать представление о хронологических границах и ключевых особенностях периода Средневековья;

выяснить причины возникновения и сущность феодализма, его временные границы, общее и особенное в феодальном укладе Западной Европы и России;

проследить этапы складывания восточнославянской государственности, разобраться с проблемой иностранного участия в создании Древнерусского государства;

изучить систему органов власти и социальный строй Древнерусского государства на основе Краткой и Пространной редакции Русской правды (составить соответствующую схему или таблицу);

проанализировать особенности феодального хозяйства Киевской Руси;

ознакомиться с основными чертами древнерусской культуры;

выделить особенности социально-политической структуры русских земель периода феодальной раздробленности.

СР03. Образование и развитие Российского единого государства в XIV – начале XVI в.

По рекомендованной литературе:

изучить обстоятельства ордынского нашествия и сущность ига;

проанализировать влияние ордынского ига на политический строй и хозяйственную жизнь русских земель;

выделить наиболее важные причины возвышения Московского княжества и его победы над Тверским княжеством в борьбе за гегемонию с Северо-Восточной Руси;

выделить этапы становления единого российского государства;

определить время создания единого российского государства.

СР04. Россия в XVI в.

По рекомендованной литературе:

проанализировать особенности складывания централизованной сословно-представительной монархии в России и странах Западной Европы;

провести сравнительный анализ системы органов власти до и после реформ Избранной рады середины XVI в.;

изучить политические и экономические причины введения опричнины, цели и методы её реализации, а также её последствия;

сформировать представление о причинах издания в конце XVI века правительством крепостнических актов.

СР05. Россия в конце XVI–XVII вв.

По рекомендованной литературе:

сформировать представление об экономических, социальных и политических предпосылках Смутного времени, а также политической сущности этого исторического понятия;

выяснить причины отсутствия социальной опоры у новой династии Годуновых;

изучить различные перспективы политического развития страны в период Смуты (через персонифицированную борьбу Бориса Годунова и Лжедмитрия I, Василия Шуйского и Лжедмитрия II);

получить представление о факторах победы русского народа над польско-шведскими интервентами;

выделить причины и признаки становления в России во второй половине XVII в. абсолютной монархии;

сформировать представление о причинах социального протеста в XVII веке;

сформировать представление о значении Соборного уложения 1649 г. в формировании сословной структуры русского общества и крепостного строя;

сравнить крепостничество в Западной Европе и России: общее и особенное.

СР06. Петр I и его преемники: борьба за преобразование традиционного общества в России

По рекомендованной литературе:

выделить сущностные признаки абсолютной монархии, причины её формирования и период существования в Западной Европе и России;

выяснить значение эпохи Петра I в превращении России в бюрократическую империю и связь между понятиями централизация, бюрократия и абсолютизм;

изучить различные точки зрения на петровские реформы в современной отечественной историографии;

получить представление об основных административных и экономических преобразованиях Петра I;

выделить факторы, обусловившие ведущую роль государства в экономической модернизации страны в начале XVIII в.;

выявить причины расширения дворянских привилегий в период дворцовых переворотов;

выяснить историческое значение Кондиций 1730 г.;

сформировать представление о понятии «бироновщина»;

объяснить термин «просвещенный абсолютизм» и обнаружить его проявления во внутренней политике Екатерины II;

объяснить причину продворянской политики Екатерины II и противоречивости внутренней политики Павла I;

изучить основные административные реформы Екатерины II и Павла I;

проанализировать предпосылки развития капиталистического предпринимательства в России во второй половине XVIII, роль в этом крестьянского «отходничества» и либеральной экономической политики Екатерины II;

сформулировать доказательства укрепления международного престижа России в правление Екатерины II, оценить геополитическое положение Российской империи к концу XVIII века.

СР07. Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны

По рекомендованной литературе изучить:

предпосылки и особенности промышленной революции в Западной Европе и США в конце XVIII – первой половине XIX века;

влияние фабричного капитализма и Великой французской революции на социальное и политическое развитие европейских государств в XIX веке;

либеральные социально-политические преобразования Александра I и Николая I;

причины и содержание охранительных тенденций во внутренней политике Александра I, Николая I и Александра III;

причины усиления и способы феодальной эксплуатации крестьянства в XVIII – первой половине XIX в.;

признаки кризиса крепостничества и государственную политику в отношении крестьянства в первой половине XIX в.;

предпосылки реформаторского курса Александра II;

влияние крестьянской реформы 1861 г. на развитие капиталистических отношений в России;

изменения в системе суда и местного самоуправления в правление Александра II и Александра III;

процесс промышленного переворота в России и влияние на него буржуазных реформ Александра II; отличительные черты российского варианта индустриализации конца XIX в. и признаки урбанизации российского общества;

предпосылки создания и сущность теории «официальной народности»;

идейные источники, цели, социальный состав и причины неудачи декабристского движения;

либеральную общественную мысль XIX века: политические взгляды западников и славянофилов, земский либерализм, легальный марксизм (оформить в виде сравнительной таблицы);

революционное направление общественного движения: петрашевцы, «русский социализм» А.И. Герцена, революционное народничество, первые марксистские организации в России.

СР08. Россия в начале XX в.: реформы или революция?

По рекомендованной литературе изучить:

предпосылки, характер, социальный состав участников, основные этапы и результаты революции 1905–1907 гг.;

предпосылки и характер изменений в системе высшей государственной власти в России в начале XX в.; отличительные признаки абсолютной, дуалистической и конституционной монархии и их проявления в предреволюционной России;

отличительные особенности программных требований революционных, либеральных и монархических партий начала XX в.;

источники промышленных подъёмов 1893–1899 и 1909–1914 гг.; влияние мирового экономического кризиса 1900–1903 гг. на процесс монополизации русской промышленности; итоги экономического развития России к 1914 г. и влияние государства на хозяйственную жизнь в период империализма;

предпосылки, основные направления и результаты столыпинской аграрной реформы 1906–1916 гг.; причины нежелания основной массы крестьянства выходить из общины.

СР09. Великая российская революция 1917 г.

По рекомендованной литературе изучить:

предпосылки Февральской революции и главную причину её успеха;

сущность двоевластия в марте–июле 1917 г.;

причины кризисов Временного правительства и их влияние на его партийный состав и политическую программу;

политическую программу генерала Л.Г. Корнилова, её социальную базу и причины неудачи корниловского государственного переворота в августе 1917 г.;

политическую тактику большевиков в период с марта по октябрь 1917 г., факторы роста их популярности в народных массах к осени 1917 г. и прихода к власти в октябре 1917 г.;

влияние революции 1917 г. в России на внутривластную обстановку в странах-участницах Первой мировой войны.

СР10. Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму

По рекомендованной литературе изучить:

причины перехода советского руководства к нэпу, факторы быстрого восстановления дореволюционного экономического потенциала в 1920-е гг. и предпосылки свёртывания нэпа к концу 1920-х гг.;

особенности государственного строительства страны в 1920-е гг.: причины создания СССР, внутривластной борьбы после смерти В. И. Ленина и трансформации режима однопартийной диктатуры в режим единоличной власти И. В. Сталина.

СР11. СССР в 1930-е гг.

По рекомендованной литературе изучить:

цели, методы и социально-экономические результаты сплошной коллективизации и социалистической индустриализации эпохи довоенных пятилеток;

экономические цели политики раскулачивания зажиточного крестьянства;

финансовые источники индустриального рывка 1930-х гг.;

организационные и материальные трудности реализации политики «большого скачка» и способы их преодоления правительством;

причины репрессивных кампаний 1928–1930 и 1936–1938 гг. и их влияние на складывание тоталитарного политического режима и культа личности И.В. Сталина в СССР к концу 1930-х гг.; положения конституции 1936 г. применительно к реальной политической ситуации в стране в 1930-е гг.;

цели государственной политики в сфере культуры и образования, сущность «социалистического реализма»;

политические режимы в странах Центральной и Восточной Европы на предмет сходства и различия с режимом сталинской диктатуры 1930-х гг.

СР12. Великая Отечественная война (1941–1945 гг.)

По рекомендованной литературе:

изучить предпосылки Второй мировой войны и деятельность советского правительства по созданию системы коллективной безопасности в Европе во второй половине 1930-х гг.;

изучить сущность Антикоминтерновского пакта и причины, побудившие советское руководство подписать Пакт Молотова-Риббентропа в августе 1939 г.;

изучить внешнеполитические, военно-технические и экономические аспекты деятельности руководства СССР по подготовке страны к войне с Германией в 1939–1941 гг.;

изучить основные этапы боевых действий на Восточном фронте и выявить причины поражений советских войск в кампаниях 1941–1942 гг.;

выявить внутренние источники победы СССР в борьбе с фашизмом;

изучить роль ленд-лиза в обеспечении военно-технического превосходства СССР над Германией;

изучить деятельность советской дипломатии по созданию антигитлеровской коалиции, открытию Второго фронта в Западной Европе и созданию нового европейского и мирового политического порядка;

сравнить роль Восточного и Западноевропейского театра военных действий в поражении гитлеровской Германии.

СР13. СССР в послевоенном мире (1945–1964 гг.)

По рекомендованной литературе изучить:

причины послевоенной волны репрессий и изменения в высших эшелонах власти; возможные кандидатуры на пост политического наследника И.В. Сталина;

причины ужесточения государственного идеологического контроля над культурой и основные меры, направленные на искоренение «космополитизма» и «идолопоклонства» пролетарской культуры перед буржуазной культурой Запада;

причину распада триумvirата Л.П. Берии, Г.М. Маленкова и Н.С. Хрущёва и завоевания последним политического лидерства в партийном руководстве;

объективную необходимость XX съезда КПСС и его роль в либерализации политического режима и нарастании политического кризиса в стране в 1970–80-е гг.;

источники послевоенного восстановления советской промышленности и причины затяжного кризиса сельского хозяйства; цели и результаты денежной реформы 1947 г.;

обоснованность экономических реформ периода «оттепели» и их противоречивые результаты;

предпосылки «холодной войны» и точки противостояния СССР и США: Западный Берлин, Корея, Куба; географию политического влияния СССР и его военно-технические достижения к середине 1960-х гг.

СР14. Советское государство и общество в середине 1960-х – середине 1980-х гг.

По рекомендованной литературе проанализировать:

особенности кадровой политики высшего партийного руководства в период нахождения у власти Л.И. Брежнева;

цели и результаты косыгинско-брежневских реформ второй половины 1960-х гг. в промышленности и сельском хозяйстве и их влияние на темпы роста производства и уровень жизни населения; успехи топливно-энергетического комплекса;

причины неприспособленности советской экономической модели к интенсивному использованию достижений НТР и внешние проявления «застоя» в народном хозяйстве;

методы поддержания внутривластной стабильности в позднем СССР в сравнении с периодом 1930-х гг.; истоки и характер диссидентского движения;

сущность понятий «развитой социализм» и «застой».

причины и содержание «разрядки» 1970-х гг., факторы её свёртывания; сущность «доктрины Брежнева»;

обстоятельства ввода советских войск в Афганистан и причины неудачного завершения афганской кампании.

СР15. СССР в годы «перестройки» (1985–1991 гг.)

По рекомендованной литературе изучить:

цели горбачёвской Перестройки 1985–1991 гг., причины неудачи политики ускорения социально-экономического развития и последующих рыночных реформ;

причины нарастания политического кризиса в стране в 1989–1991 гг., роста сепаратизма в национальных республиках и неудач попыток М.С. Горбачёва сохранить власть и единство союзного государства; роль в развале СССР лидеров союзных республик («парад суверенитетов»).

СР16. Россия и мир в конце XX – начале XXI в.

По рекомендованной литературе изучить:

меры политического руководства РФ во главе с Б. Н. Ельциным по сохранению единства России, источники конфликта между Президентом Б. Н. Ельциным и Верховным Советом РФ и политического кризиса в октябре 1993 г.;

изменения в системе органов государственной власти и местного самоуправления РФ после президентского указа 1993 г. о поэтапной конституционной реформе и ключевые положения российской конституции 1993 г.; меры президента В. В. Путина по укреплению вертикали власти, наведению конституционной законности в республиках и ликвидации сепаратистских настроений у региональных элит;

механизм «шоковой терапии» и ваучерной приватизации и их экономический эффект к середине 1990-х гг., причину экономической стабилизации 1996–1997 гг. и дефолта 1998 г.; структуру российской экономики в начале XXI в. и главные источники роста ВВП в 2000-е гг.;

основные тенденции и течения в современной российской культуре, причины духовно-нравственного кризиса российского общества;

место и влияние России в мировом политическом пространстве после распада СССР, Организации Варшавского договора и ликвидации двухполярного мира; потенциальных союзников и противников РФ.

Контрольная работа:

Контрольные работы по темам 1–9 и 10–16 выполняются в виде теста (компьютерного или бланкового) по БТЗ. Вопросы группируются из соответствующих разделов.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Безгин, В. Б. СССР в мировом историческом процессе (середина 1960-х – начало 1980-х гг.). [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. Б. Безгин, А. А. Слезин. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2017/Bezgin.exe>

2. Бредихин, В. Е. Древняя Русь (IX–XIII века). [Электронный ресурс]: Методические рекомендации / В. Е. Бредихин. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2018/Bredikhin.exe>

3. Всемирная история [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов / Г. Б. Поляк, А. Н. Маркова, И. А. Андреева [и др.]; под ред. Г. Б. Поляк, А. Н. Маркова. – 3-е изд. – Электрон. текстовые данные. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 888 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71211.html>

4. Двухжилова, И. В. СССР в мировом историческом процессе 1953–1964 гг. [Электронный ресурс. Мультимедиа]: Учебное пособие / И. В. Двухжилова, К. В. Самохин, А. А. Слезин. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2017/dvuzhilova1/>

5. Двухжилова, И. В. СССР в мировом историческом процессе. 1985–1991 гг. (web-формат) [Электронный ресурс. Мультимедиа]: Учебное пособие / И. В. Двухжилова, К. В. Самохин, А. А. Слезин. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2017/dvuzhilova/>

6. История [Электронный ресурс]: учебник / Т. А. Молокова [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. – 284 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36192.html>

7. История Отечества [Электронный ресурс]: учебник / О. Д. Исхакова, Т. А. Крупа, С. С. Пай [и др.]; под редакцией Е. П. Супруновой, Г. А. Трифионовой. – Саратов: Вузовское образование, 2020. – 777 с. – Режим доступа: URL: <http://www.iprbookshop.ru/88497.html>

8. История России [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов / Ф. О. Айсина [и др.]. – 3-е изд. – Электрон. текстовые данные. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 686 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71152.html>

9. Красников, В. В. Советская государственно-политическая система (1917–1991 гг.). [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В. В. Красников. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2018/Krasnikov.exe>

10. Слезин, А. А. Детские и молодежные организации в отечественной истории (1914 – 1920-е гг.) [Электронный ресурс, мультимедиа]: Учебное пособие / А. А. Слезин, К. В. Самохин. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2019/slezin>

11. Слезин, А. А. Российская Федерация на рубеже тысячелетий. [Электронный ресурс]: Методические разработки / А. А. Слезин, К. В. Самохин. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. – Режим доступа: <http://tstu.ru/book/elib1/exe/2016/Slezin.exe>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ  
<https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ  
<http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Современный специалист должен обладать широким спектром компетенций, среди которых – наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно находить информацию в различных источниках, систематизировать её, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения в вузе через участие в практических занятиях, выполнение самостоятельных заданий и тестов. Самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы, которая является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий, и может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список используемой литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем пользоваться собственными подготовленными учебными материалами, работы, статьи и т.п. Результат самостоятельной работы представляется в виде доклада, публичного, развёрнутого сообщения по определённому вопросу, основанного на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на даты, категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля для пометок из рекомендованной литературы, дополняющие лекционный материал или подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нём соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практические занятия позволяют развивать у обучающихся творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно подбирать и изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к семинарскому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается только часть материала. Остальное восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим изучение с рекомендованной литературы обязательно. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам семинара.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения дисциплины, разобрать определения всех понятий, запомнить ключевые даты. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01.	Методология и источники исторического знания	опрос, тест
ПР02.	Древняя Русь (IX–XIII вв.)	опрос, тест
ПР03.	Становление Российского единого государства (XIV – начало XVI в.)	опрос, тест
ПР04.	Иван Грозный и его время	опрос, тест
ПР05.	Россия в конце XVI – XVII вв.	опрос, тест
ПР06.	XVIII век в российской и мировой истории	опрос, тест
ПР07.	Российская империя в первой половине XIX в.	опрос, тест
ПР08.	Российская империя во второй половине XIX в.	опрос, тест
ПР09.	Россия и мир на рубеже XIX и XX вв.	опрос, тест
ПР10.	Россия в первые годы советской власти	опрос, тест
ПР11.	Социально-экономическое и политическое развитие СССР в 1920-е – 1930-е гг.	опрос, тест
ПР12.	СССР во Второй Мировой и Великой Отечественной войнах	опрос, тест
ПР13.	СССР и мир в 1950-х – середине 1960-х гг.	опрос, тест
ПР14.	СССР и мир в середине 1960-х гг. – середине 1980-х гг.	опрос, тест
ПР15.	СССР: завершающий этап развития	опрос, тест
ПР16.	Современная Россия в системе мировой экономики и международных связей	опрос
СР01.	Методология и теория исторической науки	доклад
СР02.	Роль Средневековья во всемирно-историческом процессе. Древняя Русь (IX – XIII вв.)	доклад
СР03.	Образование и развитие Российского единого государства в XIV – начале XVI в.	доклад
СР04.	Россия в XVI в.	доклад
СР05.	Россия в конце XVI–XVII вв.	доклад
СР06.	Петр I и его преемники: борьба за преобразование традиционного общества в России	доклад
СР07.	Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны	доклад
СР08.	Россия в начале XX в.: реформы или революция?	доклад
СР09.	Великая российская революция 1917 г.	доклад
СР10.	Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму	доклад
СР11.	СССР в 1930-е гг.	доклад
СР12.	Великая Отечественная война (1941-1945 гг.)	доклад

Обозначение	Наименование	Форма контроля
СР13.	СССР в послевоенном мире (1945-1964 гг.)	доклад
СР14.	Советское государство и общество в середине 1960-х – середине 1980-х гг.	доклад
СР15.	СССР в годы «перестройки» (1985-1991 гг.)	доклад
СР16.	Россия и мир в конце XX – начале XXI в.	доклад

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	1 семестр	1 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-1 (УК-5) Анализирует современное состояние общества на основе знания истории

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает принципы формационного и цивилизационного подхода к пониманию исторического процесса	ПР01; СР01; Зач01
знает отличительные особенности исторического развития российского общества на базе синтеза Западной и Восточной культур	ПР02; ПР05; ПР06; ПР08; ПР09; ПР15; ПР16; СР02; СР05; СР06; СР08; СР09; СР15; СР16; Зач01
знает основные природные и социальные факторы общественного развития народов России	ПР03; ПР04; ПР06; ПР09; ПР11; ПР12; ПР16; СР03; СР04; СР06; СР09; СР11; СР12; СР16; Зач01
умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях	ПР02; ПР03; ПР04; ПР05; ПР06; ПР07; ПР08; ПР09; ПР10; ПР11; ПР12; ПР13; ПР14; ПР15; ПР16; СР02; СР03; СР04; СР05; СР06; СР07; СР08; СР09; СР10; СР11; СР12; СР13; СР14; СР15; СР16; Зач01
умеет выделять стратегические внешние и внутренние национальные приоритеты российского государства на конкретных исторических этапах	ПР02; ПР04; ПР07; ПР08; ПР09; ПР13; ПР14; ПР15; ПР16; СР02; СР04; СР07; СР08; СР09; СР13; СР14; СР15; СР16; Зач01
умеет использовать дедуктивный метод для прогнозирования общественных процессов на базе их анализа в текущий момент	ПР14; ПР15; ПР16; СР14; СР15; СР16; Зач01
владеет историческими знаниями для анализа современных общественных событий	ПР02; ПР03; ПР04; ПР05; ПР06; ПР07; ПР08; ПР09; ПР10; ПР11; ПР12; ПР13; ПР14; ПР15; ПР16; СР02; СР03; СР04; СР05; СР06; СР07; СР08; СР09; СР10; СР11; СР12; СР13; СР14; СР15; СР16; Зач01
владеет знаниями об исторических фактах, событиях, явлениях, личностях, выделять основные факторы современного общественного развития, определяющие картину общества в будущем	ПР02; ПР03; ПР04; ПР05; ПР06; ПР07; ПР08; ПР09; ПР10; ПР11; ПР12; ПР13; ПР14; ПР15; ПР16; СР02; СР03; СР04; СР05; СР06; СР07; СР08; СР09; СР10; СР11; СР12; СР13; СР14; СР15; СР16; Зач01
владеет знаниями о политических традициях российского общества в ходе личного участия в современной политической жизни России	СР14; СР15; СР16; Зач01

#### Задания к опросу ПР01

1. Функции и уровни исторического знания.
2. Источники и методы исторического исследования.
3. Методология исторической науки (формационная, цивилизационная).
4. Отечественная историография. Зарубежная историография истории России.

Задания к опросу ПР02

1. Формирование государства на Руси. Норманская и антинорманская теории.
2. Институты власти древнерусского государства: формирование и эволюция.
3. Хозяйство древней Руси. Зарождение раннефеодальных отношений.
4. От «обычного» права к «Русской Правде».
5. Причины раздробленности русских земель.
6. Русская государственность в период раздробленности.
7. Внешняя политика в IX–XIII веках.
8. Культура Древнерусского государства.

Задания к опросу ПР03

1. Предпосылки объединения русских земель.
2. Претенденты на роль объединителя Руси. Причины возвышения Москвы.
3. Борьба за объединение и независимость русских земель во второй половине XIV – начале XV в. Куликовская битва.
4. Приемники Дмитрия Донского Василий I и Василий II Тёмный. Политический и религиозный кризис второй четверти XV в.
5. Завершение объединения русских земель при Иване III и Василии III. Формирование новых институтов государственности.
6. Судебник Ивана III.
7. Внешняя политика русского государства в конце XV – начале XVI в.
8. Великие географические открытия.

Задания к опросу ПР04

1. Россия в 30–40-е годы XVI в. Реформы Елены Глинской.
2. Первый русский царь. Период внутренних реформ.
3. Опричнина. Хозяйственный кризис 1570–80-х гг.
4. Внешняя политика Ивана Грозного.

Задания к опросу ПР05

1. Смутное время конца XVI – начала XVII в.
2. Внутренняя политика первых Романовых.
3. Политический строй и административное устройство России XVI–XVII в.
4. Юридическое оформление крепостного права в России.
5. Внешняя политика России XVII вв.
6. Культура России XV–XVII вв.

Задания к опросу ПР06

1. Пётр I и его окружение. Преобразования конца XVII – начала XVIII в.
2. Внешняя политика Петра I.
3. Социально-экономические и политические последствия реформаторской деятельности Петра I.
4. Россия в эпоху дворцовых переворотов. Внутренняя политика 1725–1761 гг.
5. Внутренняя политика Екатерины II.
6. Павел I на троне.
7. Россия XVIII в. в фокусе европейской политики.
- 8.\* XVIII век и процессы модернизации в мировой истории.
9. Культура России XVIII века.

Задания к опросу ПР07

1. Внутренняя политика в 1801–1815 гг. М. М. Сперанский.
2. Политика российского самодержавия в 1815–1825 гг. А. А. Аракчеев.
3. Внутренняя политика Николая I. Кодификация российского законодательства.

4. Динамика внешней политики России в первой половине XIX века. Отечественная война 1812 г.

5. Культура России в первой половине XIX века.

Задания к опросу ПР08

1. Предпосылки «эпохи великих реформ».
2. Крестьянская реформа 1861 г. и её последствия.
3. Военная реформа Александра II.
4. Реформы местного самоуправления Александра II.
5. Судебная реформа 1864 г.
6. Деятельность М. Т. Лорис-Меликова.
7. Внутриполитический курс Александра III.
8. Изменения политической карты мира в XIX веке.

Задания к опросу ПР09

1. «Передел мира» и Российская империя. Первая мировая война.
2. Реформы рубежа XIX–XX вв.
3. Внутриполитическая ситуация в Российской империи: альтернативы развития.
4. Культура Российской империи XIX – начала XX в.

Задания к опросу ПР10

1. Формирование советской государственно-политической системы. Конституция 1918 г.
2. Гражданская война в России.
3. Идеология и практика «военного коммунизма».
4. Новая экономическая политика: сущность, содержание, значение, потенциал.
5. Образование СССР. Конституция 1924 г.

Задания к опросу ПР11

1. «Поворот» 1929 г. причины и последствия.
2. Индустриализация в СССР: предпосылки и итоги.
3. Коллективизация сельского хозяйства.
4. СССР в 1930-е годы: от диктатуры партии к диктатуре вождя.
5. Конституция СССР 1936 г.
5. Общественно-политическая и культурная жизнь страны в 1920–30-е годы.

Задания к опросу ПР12

1. Внешняя политика СССР в 1920–30-е годы. Мир накануне Второй мировой войны.
2. Начало Второй мировой войны. Политика СССР.
3. Великая Отечественная война: периодизация, характеристика этапов.
4. Внешняя политика СССР в период Великой Отечественной войны.
5. Историческая роль СССР в разгроме фашизма и милитаристской Японии.
6. Итоги Второй мировой войны и геополитические изменения.

Задания к опросу ПР13

1. СССР в послевоенные годы: восстановление экономики.
2. Военно-политическая обстановка в послевоенном мире. Начало «холодной войны».
3. Социально-экономическое развитие СССР в 1950-е – первой половине 60-х годов. XX съезд КПСС.
4. Экономические эксперименты Н. С. Хрущёва и их последствия.

Задания к опросу ПР14

1. Экономические реформы 1960-х годов.

2. Социально-экономическое развитие СССР в 1970-е – начале 1980-х гг. Застой или стабильность?

3. Попытки выхода из кризиса в начале 1980-х годов.
4. Конституция СССР 1977 г.
5. Культура СССР в 1950–80-е гг.

Задания к опросу ПР15

1. Апрельский пленум ЦК КПСС 1985 г. Перестройка.
2. Углубление кризиса, борьба за власть и распад СССР. Создание СНГ.
3. Внешняя политика СССР второй половины 1980-х гг. Новое мышление.
4. Геополитические последствия распада СССР и социалистического лагеря.

Задания к опросу ПР16

1. Россия в постсоветский период (1991–1995 гг.). Конституция РФ 1993 г.
2. Экономические реформы 1990-х гг.
3. Эволюция государственной системы РФ в конце XX – начале XXI в.
4. Место и роль России в мировом политическом пространстве.

Примерные вопросы теста ПР01

1. В словах Гегеля «История учит, что народы и правительства никогда ничему не учились из истории» отрицается эта функция исторического знания: а) познавательной; б) прогностической; в) практически-рекомендательной; г) социальной памяти.
2. Сопоставление истории России с историей других стран означает применение метода: а) сравнительного; б) системного; в) ретроспективного; г) типологического.
3. Летописи и берестяные грамоты – это источники: а) письменные; б) аудиовизуальные; в) вещественные; г) этнографические.
4. Историк и государственный деятель XVIII, давший первую общую периодизацию истории России: а) В. Н. Татищев; б) Н. М. Карамзин; в) П. И. Шувалов; г) А. Д. Меншиков.
5. Основатель цивилизационного, локально-исторического подхода в российской историографии: а) Н. Данилевский; б) Л. Гумилев; в) М. Покровский; г) А. Тойнби.

Примерные вопросы теста ПР02

1. Объединение Киевского и Новгородского племенных княжений и возникновение Древнерусского государства связано с деятельностью князя: а) Рюрика; б) Олега; в) Игоря Старого; г) Святослава Игоревича
2. Реформаторский курс Владимира Мономаха, осуществляемый им после восстания в Киеве в 1113 г., не включал в себя: а) облегчение положения закупов; б) ликвидацию удельных княжеств; в) снижение размера ростовщических процентов; г) укрепление великокняжеской власти.
3. Княжеские съезды в XI–XII вв. собирались с целью: а) обсуждения торговых договоров; б) развлечения; в) координации внутренней и внешней политики; г) заключения договоров князей с местным самоуправлением.
4. Выдающимся писателем XI века, автором «Слова о законе и благодати», прославлявшем русскую землю и ее князей, первым главой православной церкви из русских был: а) митрополит Иларион; б) Сергей Радонежский; в) Феофан Прокопович; г) летописец Нестор.
5. Первым приняло на себя удар монгольского войска в 1237 г.: а) Рязанское княжество; б) Владимирское княжество; в) Киевское княжество; г) Новгородская земля.

Примерные вопросы теста ПР03

1. Укажите, какой из факторов возвышения Москвы, стал решающим: а) географическое положение; б) относительная защищенность; в) развитие новых торговых путей; г) политика московских князей.

2. Завершение процесса объединения русских земель вокруг Москвы пришлось на годы: а) 1325–1340; б) 1359–1389; в) 1462–1505; г) 1340–1353.
3. Стояние на реке Угра произошло в: а) 1456; б) 1472; г) 1480; в) 1483.
4. Первый из Великих князей Московских, который провозгласил себя «...Божию милостью государь всей Руси»: а) Василий II; б) Иван III; в) Василий III; г) Иван IV.
5. Флорентийская уния 1439 г.: а) соглашение об объединении католической и православной церквей; б) разрешила выборы патриарха в России; в) учреждала святую инквизицию; г) санкционировала первый крестовый поход.

#### Примерные вопросы теста ПР04

1. Правительство Ивана Грозного, которое противостояло Боярской думе, называлось: а) Освященный собор; б) Совет старейшин; в) Избранная рада; г) Земский собор.
2. В целях усиления самодержавной власти и активного наступления на боярскую оппозицию Иван IV создал: а) стрелецкое войско; б) указы; в) Избранную Раду; г) Опричнину.
3. Война за побережье Балтийского моря при Иване Грозном называлась: а) Польская; б) Литовская; в) Ливонская; г) Северная.
4. Юрьев день – это: а) запрет перехода крестьян от феодала к феодалу; б) срок перехода крестьян от феодала к феодалу; в) завершение сельскохозяйственного года; г) крестьянский праздник.
5. Форма государства, при которой власть царя сочеталась с органами представительства дворян, духовенства, горожан и др.: а) ограниченная монархия; б) абсолютная монархия; в) сословно-представительская монархия; г) просвещённый абсолютизм.

#### Примерные вопросы теста ПР05

1. Кого из перечисленных называли самозванцем: а) Борис Годунов; б) Иван Болотников; в) Василий Шуйский; г) Дмитрий I.
2. Как назывался договор царя Василия IV Шуйского с подданными? а) Соборное уложение; б) Кондиции; в) крестоцеловальная запись; г) Судебник.
3. Как называлось правительство после свержения царя Василия IV Шуйского: а) Избранная Рада; б) Боярская дума; в) Семибоярщина; г) земский собор.
4. Итогом церковной реформы патриарха Никона стал(о): а) усиление церкви; б) церковный раскол; в) усиление государства; г) ослабление государства.
5. Кто из первых Романовых получил прозвище «Тишайший»? а) Михаил Фёдорович; б) Алексей Михайлович; в) Фёдор Алексеевич; г) Иван Алексеевич.

#### Примерные вопросы теста ПР06

1. «Азовское сидение» – это: а) азовские походы Петра I; б) оборона Азова от турок донскими и запорожскими казаками; в) создание Азовского казачьего войска; г) постройка города Азова.
2. Двумя последствиями реформ в области культуры и быта в I четверти XVIII в. были: а) социокультурный раскол общества; б) создание условий для развития науки, просвещения, литературы; в) появление зачатков русского либерализма; г) появление русской интеллигенции.
3. Все мужское население в I четверти XVIII в. записывалось в «ревизские списки» и обязано было ежегодно платить: а) оброк; б) подушную подать; в) торговый тариф; г) мытный сбор.
4. Основой устройства регулярной армии при Петре I являлся (-ась, -ось): а) рекрутчина; б) призыв; в) ополчение; г) стрелецкое войско.
5. Двумя особенностями российской промышленности в I четверти XVIII в. было: а) создание ее преимущественно за счет казны; б) использование вольнонаемного труда; в) использование крепостнического труда; г) поощрение предпринимательства.

6. Французский просветитель Вольтер писал: «Я боготворю только три предмета: свободу, терпимость и вашу императрицу». О какой императрице идет речь: а) Екатерина I; б) Елизавета I; в) Екатерина II; г) Анна Иоановна.

7. Просвещенный абсолютизм во II половине XVIII века характеризовался двумя чертами: а) подчинением церкви государству; б) отменой крепостного права; в) преобразованием устаревших социальных институтов; г) созданием нового Уложения.

8. Продворянский характер политики Анны Иоанновны определили два шага: а) принятие «Манифеста о даровании свободы и вольности дворянству»; б) отмена указа 1714 г. о единонаследии; в) ограничение срока дворянской службы 25-годами; г) подписание Жалованной грамоты дворянству.

9. В результате трех разделов Польши во II половине XVIII в. к России отошел (ла): а) Крым; б) Правобережная Украина; в) центральная часть Польши; г) Южная часть Польши.

10. В разделах Речи Посполитой участвовали Россия и: а) Австрия; б) Франция; в) Пруссия; г) Саксония.

#### Примерные вопросы теста ПР07

1. Какому государству, вошедшему в 1809 г. в состав России, Александр I сохранил конституционное устройство и сейм: а) царству Польскому; б) Бессарабии; в) Финляндии; г) Азербайджану.

2. Выделите положения, раскрывающие основное содержание теории «официальной народности»: а) Россия способна, минуя капитализм, через общину перейти к социализму; б) Необходимо вернуться к идеалам допетровской Руси; в) Россия держится на 3-х опорах: «православии», «самодержавии», «народности»; г) Необходимо догнать Европу путем реформ, проводимых сверху.

3. Расположите события Отечественной войны 1812 г. в хронологической последовательности: а) сражение под Малоярославцем; б) Бородинское сражение; в) Тарутинский маневр; г) объединение русских армий под Смоленском.

4. Кавказская война произошла в: а) 1804–1813 гг.; б) 1817–1864 гг.; в) 1826–1828 гг.; г) 1853–1856 гг.

5. В основу государственного устройства М.М. Сперанский предлагал заложить принцип: а) «православие, самодержавие, народность»; б) коллегиальности; в) разделения властей; г) самодержавия.

#### Примерные вопросы теста ПР08

1. 18 марта 1871 г. в версальском дворце произошло событие, изменившее карту Европы: а) провозглашена Германская империя; б) создан Тройственный союз; в) провозглашена Австро-Венгерская империя; г) создана Антанта.

2. Одним из основных шагов Николая I, направленных на постепенную отмену крепостного права, был(о): а) реформирование военных поселений; б) запрет помещикам покупать новых крестьян; в) массовый выкуп помещичьих крестьян в казну; г) указ о «вольных хлебопашцах».

3. В ходе проведения крестьянской реформы 1861 г. в России: а) появились черносошные крестьяне; б) появился слой временнообязанных крестьян; в) ликвидирована крестьянская община; г) крестьяне отселялись на хутора и отруба.

4. В результате военных реформ Александра II для получения офицерского звания требовалось наличие: а) дворянского происхождения; б) опыт службы в рядовом составе; в) специальное военное образование; г) имущественный ценз.

5. По городовому положению 1892 г.: а) уменьшился имущественный ценз для избирателей; б) имущественный ценз был отменён; в) городской голова назначался губернатором; г) увеличился имущественный ценз для избирателей.

Примерные вопросы теста ПР09

1. Какие два пункта не введены Манифестом 17 октября 1905 г.: а) Парламент; б) свобода совести; в) Конституция; г) отмена выкупных платежей.
2. Первая Государственная Дума России создана в: а) 1905; б) 1906; в) 1912; г) 1917.
3. Выделите две формы землепользования, которые могли использовать крестьяне после роспуска общины: а) погост; б) хутор; в) отрезок; г) отруб.
4. Главные члены Антанты в 1914 г.: а) Россия, Великобритания, США; б) Россия, Великобритания, Франция, Италия; в) Россия, Великобритания, Франция; г) Германия, Турция, Австро-Венгрия.
5. Россия заключила сепаратный мир с Германией: а) 25.10.1917; б) 23.02.1918; в) 23.02.1917; г) 03.03.1918.

Примерные вопросы теста ПР10

1. Учредительное собрание было созвано в: а) ноябре 1917 г.; б) марте 1917 г.; в) январе 1918 г.; г) декабре 1920 г.
2. Социально-экономическая политика Советского государства в 1918–1920 гг. называлась: а) либеральная; б) коммунистическая; в) новая экономическая; г) «военный коммунизм».
3. Первый период гражданской войны охватывает время: а) декабрь 1917 – апрель 1918; б) май 1918 – ноябрь 1918; в) март 1919 – декабрь 1920; г) декабрь 1918 – март 1919.
4. Комитеты бедноты: а) участвовали в проведении коллективизации в 1930-х гг.; б) занимались перераспределением земли весной 1918 г.; в) составляли указы депутатам Государственной думы; г) участвовали в переселенческом движении.
5. Политику «военного коммунизма» характеризует понятие: а) золотой рубль; б) стахановское движение; в) картель; г) продразвёрстка.

Примерные вопросы теста ПР11

1. Мероприятием новой экономической политики (НЭПа) являлось(лась): а) отмена денежного обращения; б) полная национализация всей промышленности; в) милитаризация труда; г) разрешение частной торговли.
2. Известный естествоиспытатель, основавший геохимию и биохимию, выдвинувший идею о ноосфере: а) В. Гроссман; б) В. Вернадский; в) А. Можайский; г) И. Павлов.
3. Укажите одну из причин хлебозаготовительного кризиса 1927-1928 гг.: а) антисоветские настроения крестьян; б) нехватка промышленных товаров для обмена у крестьян на зерно; в) сочетание неблагоприятных климатических обстоятельств: сильная засуха и ранние морозы; г) неверные пропорции действовавшего пятилетнего производственного плана.
4. Номенклатура: а) замкнутое высшее «сословие» в советском обществе; б) передовые деятели культуры; в) архивные документы.
5. И. В. Сталин объявил об окончании НЭПа и переходе к политике «ликвидации кулачества как класса»: а) 1925; б) 1929; в) 1930; г) 1937.

Примерные вопросы теста ПР12

1. Советский Союз стал членом Лиги Наций в: а) 1929 г.; б) 1934 г.; в) 1933 г.; г) 1939 г.
2. Укажите правильную хронологическую последовательность внешнеполитических событий 1920–1930-х годов: а) начало полосы дипломатического признания СССР; б) Приход к власти А. Гитлера; в) Вступление СССР в лигу наций; г) Советско-финская война.
3. СССР и Германия, подписав договор о ненападении и секретный протокол к нему, договорились о разграничении «сфер интересов»: а) в Восточной Европе; б) в Западной Европе; в) на Балканах и в Азии; г) в Северной Африке и Египте.

4. Какое из названных событий способствовало нарастанию напряженности на Дальнем Востоке в 1930-е гг.?: а) захват Маньчжурии японскими войсками; б) стремление СССР вернуть Южный Сахалин; в) конфликт между СССР и Китаем из-за КВЖД; г) борьба европейских государств за проливы Босфор и Дарданеллы.

5. Договор о ненападении между СССР и фашистской Германией подписан: а) 28 сентября 1939 г.; б) 23 августа 1939 г.; в) 1 сентября 1939 г.

6. Укажите условия, на которых по ленд-лизу в годы Второй мировой войны США передавали вооружение и снаряжение союзникам по антигитлеровской коалиции: а) продажа; б) аренда; в) обмен; г) дарение.

7. План Барбаросса не предусматривал: а) превращение СССР в военного союзника Германии; б) «молниеносную войну»; в) присоединение европейской части СССР к Германии; г) выхода на линию «Архангельск–Волга» за 6–8 недель.

8. Назовите одну из причин неудач Красной Армии в первые месяцы Великой Отечественной войны: а) действия немецких шпионов и диверсантов в тылу советских войск; б) эвакуация военных заводов на восток страны; в) уничтожение органами НКВД в 1937–1938 годах высшего командного состава Красной Армии; г) предательство генерала Власова, сдавшего свою армию немцам.

9. «Рельсовая война»: а) условное название железнодорожного строительства, развернувшегося в первой половине XX века и сопровождавшегося различными махинациями и спекуляцией; б) название крупной военной операции советских партизан в августе – сентябре 1943 года по выводу из строя железнодорожных путей на оккупированных территориях; в) политика германского правительства по отношению к России накануне Второй мировой войны; г) попытка блокировать вывозку драгоценностей за границу в годы Великой Отечественной войны.

10. Военная операция, проведенная советскими войсками летом 1944 – начале 1945 годов, в результате которой были освобождены Белоруссия, затем начато освобождение Прибалтики и Польши, называлась: а) «Уран»; б) «Багратион»; в) «Цитадель»; г) «Тайфун».

#### Примерные вопросы теста ПР13

1. Отметьте причины начала «холодной» войны: а) конфронтация СССР и США; б) избрание Трумэна президентом США; в) реваншистские настроения ФРГ; г) крах колониальной системы.

2. Понятие «неоСталинизм» характеризует период: а) правления Сталина; б) хрущевской «оттепели»; в) брежневского «застоя»; г) перестройки при М. Горбачеве.

3. Концепция развитого социализма предполагала: а) социальную неоднородность советского общества; б) наличие в обществе противоречий; в) длительность периода развитого социализма; г) переход к парламентарной демократии.

4. В середине 1980-х гг. советское общество оказалось в состоянии застоя, для которого было не характерно: а) падение темпов роста производства; б) дефицит товаров; в) рост авторитета власти; г) нерешенность социальных проблем.

5. Стратегическая оборонная инициатива США (СОИ) сводилась к: а) недопущению гонки вооружения в космосе; б) запрещению размещения атомного оружия на дне морей и океанов; в) совершению совместных полетов американских и советских космонавтов; г) запрещению подземных испытаний ядерных зарядов.

#### Примерные вопросы теста ПР14

1. Первый секретарь ЦК КПСС (с 1966 г. – генеральный секретарь) в 1964–1982 гг. – а) Л. И. Брежнев; б) А. Н. Косыгин; в) Н. В. Подгорный; г) А. А. Хомяков.

2. С середины 1960-х гг. денежные доходы населения СССР... а) повышались; б) понижались; в) выравнивались с доходами западноевропейских стран; г) не изменялись.

3. Теория «промежуточного этапа» между социализмом и коммунизмом – а) «реального социализма»; б) «развитого социализма»; в) «неприсоединения»; г) «предкоммунизма».

4. В 1960-е гг. выразителем либеральных тенденций в литературе был журнал «Новый мир», который возглавлял... а) А. И. Солженицын; б) А. Т. Твардовский; в) М. И. Суслов; г) М. А. Шолохов.

5. «Руководящая и направляющая сила советского общества», согласно Конституции СССР 1977 г., – а) ЦК КПСС; б) КПСС; в) Генеральный секретарь ЦК КПСС; г) Интернационал.

6. Конституция СССР 1977 г. принята после всенародного обсуждения ... а) на сессии Верховного Совета СССР; б) на заседании Политбюро ЦК КПСС; в) референдумом.

7. Выдающийся кинорежиссер («Иваново детство», «Андрей Рублев», «Солярис» и др.) – а) А. Тарковский; б) Ю. Любимов; в) В. Шукшин; г) Э. Рязанов.

8. Лауреат Нобелевской премии по литературе, член ЦК КПСС – а) Б.Л. Пастернак; б) А.И. Солженицын; в) М.А. Шолохов; г) А. Т. Твардовский.

9. Четырежды Герой Советского Союза, Герой Социалистического Труда, Маршал Советского Союза, лауреат Ленинской премии по литературе – а) Г. К. Жуков; б) Л. И. Брежнев; в) М. С. Горбачев; г) С. М. Михалков.

10. В мае 1982 г. был принят важнейший для экономики страны и благосостояния советских людей документ – а) Продовольственная программа; б) Программа КПСС; в) Конституция РСФСР; г) программа «500 дней».

#### Примерные вопросы теста ПР15

1. После смерти К.У. Черненко М. С. Горбачев стал: а) президентом СССР; б) первым секретарем ЦК КПСС; в) председателем Совета министров; г) генеральным секретарем ЦК КПСС.

2. «Перестройкой» предполагалось осуществить несколько социально-ориентированных программ, к которым не относилась: а) продовольственная программа; б) жилищная программа; в) социальная программа «Забота о Человеке»; г) программа «500 дней».

3. Путч, во главе которого стоял ГКЧП, произошел: а) в сентябре – ноябре 1989 г.; б) 19–21 августа 1991 г.; в) в апреле 1985 г.; г) 5 мая – 9 июня 1991 г.

4. «Беловежское соглашение» 8 декабря 1991 г. подписали руководители: а) Украины, Белоруссии, России; б) России, Грузии, Казахстана; в) Белоруссии, России, Грузии; г) России, Литвы, Казахстана.

5. Авторы программы «500 дней»: а) В. Павлов, Г. Янаев; б) И. Ползунков, А. Руцкой; в) Б. Ельцин, Р. Хасбулатов; г) Г. Явлинский, С. Шаталин.

#### Примерные вопросы теста ПР16

1. В 2014 субъектами РФ стали Крым и: а) Чечня; б) Тыва; в) Коми; г) Севастополь.

2. Укажите одно из изменений в социальной структуре общества в России в 1990-е годы: а) появление слоя собственников крупного капитала; б) сокращение численности бюрократии; в) появление многочисленного среднего класса; г) значительное увеличение числа промышленных рабочих.

3. Экономическая политика «шоковой терапии» осуществлялась под руководством: а) Н. И. Рыжкова; б) М. С. Горбачёва; в) Е. Т. Гайдара; г) Е. М. Примакова.

4. В 1990-е годы в Москве заново построен... а) Успенский собор; б) храм Христа Спасителя; в) Новодевичий монастырь; г) храм Василия Блаженного.

5. Полученные гражданами СССР в начале 1990-х годов ваучеры – это... а) облигации государственного займа; б) акции владельцев предприятий; в) приватизационные чеки; г) кредитные карточки.

Тестовые задания к зачету Зач01

База тестовых заданий включает в себя 1000 вопросов, из которых обучающемуся предлагается ответить на 30 вопросов. Выборка осуществляется репрезентативно по следующим разделам и темам:

- I. Философия и методология истории:
  1. Методологические концепции истории.
  2. Вспомогательные исторические дисциплины.
- II. Древнерусское государство:
  1. Государство и право Киевской Руси:
    - а) внутриполитическое развитие древнерусского государства;
    - б) социально-экономический строй Киевской Руси;
    - в) принятие христианства и последствия его распространения в Древней Руси.
  2. Русские земли в условиях феодальной раздробленности:
    - а) общая характеристика;
    - б) Новгородская республика;
    - в) Северо-Восточная Русь;
    - г) Галицко-Волынское княжество;
    - д) установление ордынского ига над русскими землями.
- III. Образование и развитие Московского государства:
  1. Образование Московского государства (XIV – первая треть XVI в.):
    - а) Московское государство в XIV - середине XVI вв.;
    - б) Московское государство в середине XV – первой трети XVI вв.
  2. Московское государство в середине – второй половине XVI вв.:
    - а) правление Ивана IV Грозного;
    - б) Московское государство в конце XVI в.
  3. «Смута» в конце XVI – начале XVII вв.:
    - а) Предпосылки и начало «смутного» времени конца XVI в.;
    - б) основные события «Смуты» в начале XVII в.
  4. Россия в XVII в.:
    - а) социальные протесты XVII в.;
    - б) Россия в правление первых Романовых.
- IV. Российская империя в XVIII – первой половине XIX вв.:
  1. Российское государство в XVIII в.:
    - а) Россия при Петре I;
    - б) Россия в эпоху «дворцовых переворотов»;
    - в) Россия во второй половине XVIII в.
  2. Российская империя в первой половине XIX в.:
    - а) общественное движение в России в первой половине XIX в.;
    - б) Россия в период правления Александра I;
    - в) Российская империя в царствование Николая I.
- V. Российская империя во второй половине XIX – начале XX вв.:
  1. Реформы Александра II:
    - а) отмена крепостного права;
    - б) Реформы местного самоуправления;
    - в) военная реформа.
  2. Внутренняя политика 1880-х – 1890-х гг.:
    - а) «Диктатура сердца»;
    - б) реформы Александра III.
  3. Общественные движения второй половины XIX в.
  4. Внешняя политика Российской империи второй половины XIX – начала XX в.
  5. Российская империя конца XIX – начала XX в.:

- а) экономика Российской империи конца XIX – начала XX в.;
  - б) революция 1905–1907 гг.;
  - в) политические партии конца XIX – начала XX в.;
  - г) внутренняя политика конца XIX – начала XX в.
  - 6. Культура российской империи второй половины XIX – начала XX в.
  - 7. Основные события истории Российской империи второй половины XIX – начала XX вв.
- VI. Россия в условиях войн и революций (1914–1922 гг.):
- 1. Россия в условиях Первой мировой войны 1914–1918 гг.:
    - а) причины войны, восточный фронт 1914–1917 гг.;
    - б) русский тыл в 1914–1916 гг.
  - 2. Революция 1917 г. в России:
    - а) Февральская революция. Политическая ситуация в России в марте–июне 1917 г.
    - б) политическая ситуация в России в июле–октябре 1917 г. Октябрьская революция.
  - 3. Россия в условиях Гражданской войны 1917–1922 гг.:
    - а) военно-политическое противостояние «красных» и «белых»: причины и результаты;
    - б) создание советской политической системы. Конституция РСФСР 1918 г.;
    - в) основные черты и особенности политики «военного коммунизма».
- VII. СССР в 1920-е – 1953 гг.:
- 1. Советское государство в 1920-е гг.
    - а) политическое развитие в 1920-е гг.;
    - б) социально-экономическое и культурное развитие советского государства в 1920-е гг.
  - 2. СССР в 1930-е гг.:
    - а) экономическое развитие СССР в 1930-е гг.;
    - б) политическое развитие СССР в 1930-е гг.;
    - в) советская культура 1930-х гг.
  - 3. СССР в годы Великой Отечественной войны:
    - а) Великая Отечественная войны;
    - б) советский тыл в годы Великой Отечественной войны.
  - 4. СССР в послевоенные годы (1946–1953 гг.)
- VIII. СССР в 1953–1991 гг. Становление новой российской государственности (1992–1999):
- 1. СССР 1953–1964 гг.:
    - а) борьба за власть после смерти И.В. Сталина. Приход к власти Н.С. Хрущёва;
    - б) внутренняя политика Н.С. Хрущёва;
    - в) внешняя политика Н.С. Хрущёва;
    - г) внешняя политика СССР в период правления Л.И. Брежнева.
  - 2. СССР 1982–1991 гг.:
    - а) кризис политической системы СССР. «Перестройка»;
    - б) культура эпохи «перестройки»;
  - 3. Становление современной российской государственности:
    - а) развал СССР и формирование новой российской государственности;
    - б) экономические реформы по переходу к рыночной экономике;
    - в) политические преобразования: становление многопартийной системы.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01.	Методология и источники исторического знания	опрос, тест	0	5
ПР02.	Древняя Русь (IX–XIII вв.)	опрос, тест	0	5
ПР03.	Становление Российского единого государства (XIV – начало XVI в.)	опрос, тест	0	5
ПР04.	Иван Грозный и его время	опрос, тест	0	5
ПР05.	Россия в конце XVI – XVII вв.	опрос, тест	0	5
ПР06.	XVIII век в российской и мировой истории	опрос, тест	0	5
ПР07.	Российская империя в первой половине XIX в.	опрос, тест	0	5
ПР08.	Российская империя во второй половине XIX в.	опрос, тест	0	5
ПР09.	Россия и мир на рубеже XIX и XX вв.	опрос, тест	0	5
ПР10.	Россия в первые годы советской власти	опрос, тест	0	5
ПР11.	Социально-экономическое и политическое развитие СССР в 1920-е – 1930-е гг.	опрос, тест	0	5
ПР12.	СССР во Второй Мировой и Великой Отечественной войнах	опрос, тест	0	5
ПР13.	СССР и мир в 1950-х – середине 1960-х гг.	опрос, тест	0	5
ПР14.	СССР и мир в середине 1960-х гг. – середине 1980-х гг.	опрос, тест	0	5
ПР15.	СССР: завершающий этап развития	опрос, тест	0	5
ПР16.	Современная Россия в системе мировой экономики и международных связей	опрос, тест	0	5
СР01.	Методология и теория исторической науки	доклад	0	5
СР02.	Роль Средневековья во всемирно-историческом процессе. Древняя Русь (IX – XIII вв.)	доклад	0	5
СР03.	Образование и развитие Российского единого государства в XIV – начале XVI в.	доклад	0	5
СР04.	Россия в XVI в.	доклад	0	5
СР05.	Россия в конце XVI–XVII вв.	доклад	0	5
СР06.	Петр I и его преемники: борьба за	доклад	0	5

Обозна-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	преобразование традиционного общества в России			
СР07.	Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны	доклад	0	5
СР08.	Россия в начале XX в.: реформы или революция?	доклад	0	5
СР09.	Великая российская революция 1917 г.	доклад	0	5
СР10.	Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму	доклад	0	5
СР11.	СССР в 1930-е гг.	доклад	0	5
СР12.	Великая Отечественная война (1941-1945 гг.)	доклад	0	5
СР13.	СССР в послевоенном мире (1945-1964 гг.)	доклад	0	5
СР14.	Советское государство и общество в середине 1960-х – середине 1980-х гг.	доклад	0	5
СР15.	СССР в годы «перестройки» (1985-1991 гг.)	доклад	0	5
СР16.	Россия и мир в конце XX – начале XXI в.	доклад	0	5
	Контрольная работа №1	компьютерное (бланковое) тестирование	4	10
	Контрольная работа №2	компьютерное (бланковое) тестирование	4	10
Зач01	Зачет	компьютерное (бланковое) тестирование	0	100

#### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Контрольная работа	правильно решено не менее 40% заданий
Тест	правильно решено не менее 15% тестовых заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению презентации к докладу

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 80 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов  $P(0-100\%)$  приводится к норме  $N$  в 40 баллов по следующей формуле:

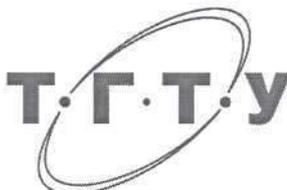
$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

« 21 января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. О. 02 Физическая культура и спорт

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(шифр и наименование)

Профиль:

Энергообеспечение предприятий

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная, заочная

Кафедра:

«Физическое воспитание и спорт»

(наименование кафедры)

Составитель:

к.п.н., доцент

степень, должность

подпись

В.А. Гриднев

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.Н. Груздев

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Физическая культура и спорт» у обучающихся должны быть сформированы *универсальные компетенции УК-7* (табл. 1.1).

**ТАБЛИЦА 1.1**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД- 1 (УК-7)</b>  Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом
	Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями
	Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности
	Знает методики освоения технических приемов
	Знает основы здорового образа жизни
	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
<b>ИД-2 (УК-7)</b>  Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности
	Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

### Очная форма обучения.

Объем дисциплины составляет 72 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) по видам учебных занятий в период теоретического обучения.

Виды работ	Всего	1 семестр
1	2	3
<b><i>Контактная работа обучающихся с преподавателем на учебных занятиях:</i></b>	<b>17</b>	<b>17</b>
занятия лекционного типа	16	16
лабораторные занятия		
практические занятия		
Промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа обучающихся</i></b>	<b>55</b>	<b>55</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме **зачета**.

### Заочная форма обучения.

Объем дисциплины составляет 72 часа, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) по видам учебных занятий в период теоретического обучения.

Виды работ	Всего	1 курс
1	2	3
<b><i>Контактная работа обучающихся с преподавателем на учебных занятиях:</i></b>	<b>3</b>	<b>3</b>
занятия лекционного типа	2	2
лабораторные занятия		
практические занятия		
Промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа обучающихся</i></b>	<b>69</b>	<b>69</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме **зачета**.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. <30Ж>

**Тема 1.** Образ жизни студентов и его влияние на здоровье

**Тема 2.** Ценностные ориентации студентов на здоровый образ жизни и их отражение в жизнедеятельности

**Тема 3.** Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни студентов (режим труда и отдыха; организацию сна; режим питания; организацию двигательной активности; выполнение требований санитарии, гигиены, закаливания)

**Тема 4.** Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни студентов (профилактику вредных привычек; культуру межличностного общения; психофизическую регуляцию организма; культуру сексуального поведения)

**Тема 5.** Понятие «здоровье», его содержание и критерии

**Тема 6.** Формирование здорового образа жизни и профилактика заболеваний

**Тема 7.** Воздействие физических упражнений на сердечно-сосудистую систему

**Тема 8.** Физические упражнения и система дыхания

**Тема 9.** Влияние физических упражнений на опорно-двигательный аппарат

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

#### Очная форма обучения

##### 1 семестр

Номер раздела / темы	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекционного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
Тема 1	2			6
Тема 2	2			7
Тема 3	2			6
Тема 4	1			6
Тема 5	2			6
Тема 6	2			6
Тема 7	2			6
Тема 8	1			6
Тема 9	2			6

**Заочная форма обучения**

**1 курс**

Номер раздела / темы	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Тема 1	0,3			8
Тема 2	0,3			8
Тема 3	0,2			8
Тема 4	0,2			8
Тема 5	0,2			8
Тема 6	0,2			8
Тема 7	0,2			7
Тема 8	0,2			7
Тема 9	0,2			7

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Чинкин, А.С. Физиология спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Чинкин, А.С. Назаренко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2016. — 120 с. — 978-5-9907239-2-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43922.html>
2. Николаев, А.А. Развитие выносливости у спортсменов [Электронный ресурс] / А.А. Николаев, В.Г. Семёнов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2017. — 144 с. — 978-5-906839-72-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65573.html>
3. Витун, Е.В. Современные системы физических упражнений, рекомендованные для студентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Витун, В.Г. Витун. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, ИПК «Университет», 2017. — 111 с. — 978-5-7410-1674-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71324.html>
4. Гриднев, В.А. Аквааэробика для хорошего самочувствия и физического развития студентов / В.А. Гриднев, И.Е. Семилетова. — Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=10&year=2014>.
5. Гриднев, В.А., Шибкова В.П., Шпагин С.В. Физическая культура [Электронный ресурс]. Курс лекций / В.А. Гриднев, В.П. Шибкова, С.В. Шпагин. — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО ТГТУ, 2016. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=5&year=2016>.
6. Гриднев, В.А. Физическая культура [Электронный ресурс]: Курс лекций / В.А. Гриднев, Н.В. Шамшина, С.Ю. Дутов, А.Е. Лукьянова, Е.В. Щигорева — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2017. — Ч. 2: Особенности проведения учебных занятий для студентов с ограниченными возможностями здоровья. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=5&year=2017>.
7. Шибкова, В.П. Методика бега на средние дистанции и развитие скоростной выносливости. Методические рекомендации / В.П. Шибкова, С.Б. Ермаков. — Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2016 — 32 с. <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=6&year=2016>.
8. Быченков, С.В. Теория и организация физической культуры в вузах [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.В. Быченков, А.В. Курбатов, А.А. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 242 с. — 978-5-4487-0110-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70999.html>
9. Степанова, М.В. Плавание в системе физического воспитания студентов вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Степанова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 137 с. — 978-5-7410-1745-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71310.html>
10. Гриднев, В.А. Бодифлекс как средство повышения физической подготовки студентов / В.А. Гриднев, А.Е. Лукьянова. — Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=10&year=2014>

## 4.2 Периодическая литература

1. Физкультура и спорт <http://fis1922.ru/>

## 4.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Министерство спорта РФ - <http://www.minsport.gov.ru/>

ВФСК ГТО - <https://www.gto.ru/>

Всероссийская федерация легкой атлетики - <http://www.rusathletics.com/>

Всероссийская федерация волейбола - <http://www.volley.ru/>

Российская федерация баскетбола - <https://russiabasket.ru/>

Российский футбольный союз - <https://www.rfs.ru/>

Всероссийская федерация плавания - <http://www.russwimming.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельные занятия физическими упражнениями, спортом, туризмом должны быть обязательной составной частью здорового образа жизни обучающихся. Они являются неотъемлемой частью организации труда, выполняют дефицит двигательной активности, способствуют более эффективному восстановлению организма после утомления, повышению физической и умственной работоспособности.

Самостоятельные занятия могут проводиться в любых условиях, в разное время и включать задания преподавателя, тренера, инструктора или проводиться по самостоятельно составленной программе, индивидуальному плану. Эта форма занятий с каждым годом получает все большее распространение. Она необходима для повышения спортивных результатов спортсменов, внедрению здорового образа жизни. Установка на обязательное выполнение задания, развитие инициативы, самонаблюдения и анализа своей деятельности активизирует обучающихся.

Занимающиеся при проведении самостоятельных занятий опираются на методическую помощь преподавателей кафедры физического воспитания.

Задание: Ознакомиться в рамках самостоятельной работы с информацией, необходимой для планирования и организации самостоятельных тренировочных занятий, по темам входящим в раздел дисциплины «Физическая культура и спорт».

Раздел 1. Легкая атлетика

Тема 1. Техника бега на короткие дистанции; старт, стартовый разбег, бег по дистанции, финиширование.

Тема 2. Совершенствование техники бега на короткие дистанции.

Тема 3. Техника бега на средние и длинные дистанции: бег по прямой, бег по повороту.

Тема 4. Совершенствование техники бега на средние и длинные дистанции.

Тема 5. Техника прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги»: разбег, отталкивание, полет, приземление.

Тема 6. Совершенствование техники прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги».

Раздел 2. Спортивные игры (волейбол, баскетбол, футбол).

Тема 7. Техника перемещений в спортивных играх.

Тема 8. Техника владения мячом в спортивных играх.

Тема 9. Техника игры в защите и нападении в спортивных играх.

Раздел 3. Гимнастические упражнения (с предметами и без предметов), упражнения на тренажерах

Тема 10. Упражнения с отягощениями и без отягощений, упражнения на тренажере.

Раздел 4. Фитнес

Тема 11. Колонетика, пилатес.

Тема 12. Йога, ритмика.

Раздел 5. Спортивно – оздоровительное плавание

Тема 13. Совершенствование техники плавания. (Кроль на груди, кроль на спине, брас).  
Выполнение стартов и поворотов. Проплывание дистанции 50 м вольным стилем.

Планирование самостоятельных занятий

Планирование самостоятельных занятий осуществляется обучающимися под руководством преподавателей.

Перспективные планы самостоятельных занятий целесообразно разрабатывать на весь период обучения, т.е. на 4-5 лет. В зависимости от состояния здоровья, медицинской групп-

пы, исходного уровня физической и спортивно-технической подготовленности обучающиеся могут планировать достижение различных результатов по годам обучения.

#### Формы и организация самостоятельных занятий

Формы самостоятельных занятий физическими упражнениями и спортом определяются их целями и задачами. Существует три формы самостоятельных занятий: утренняя гигиеническая гимнастика, упражнения в течение учебного дня, самостоятельные тренировочные занятия.

Учитывая особое значение утренней гигиенической гимнастики (зарядки), ее следует ежедневно включать в распорядок дня всем обучающимся, преподавателям и сотрудникам.

В комплексы утренней гигиенической гимнастики следует включать упражнения для всех групп мышц, упражнения на гибкость и дыхательные упражнения. Не рекомендуется выполнять упражнения статического характера, со значительными отягощениями, на выносливость (например, длительный бег до утомления). Можно включать упражнения со скакалкой, эспандером и резиновым жгутом, с мячом (например, элементы игры в волейбол, баскетбол, футбол с небольшой нагрузкой).

При выполнении утренней гигиенической гимнастики рекомендуется придерживаться определенной последовательности выполнения упражнений: ходьба, медленный бег, ходьба (2-3 мин); упражнения типа «подтягивание» с глубоким дыханием; упражнения на гибкость и подвижность рук, шеи, туловища и ног; силовые упражнения без отягощений или с небольшими отягощениями для рук, туловища и ног (сгибание и разгибание рук в упоре лежа, упражнения с легкими гантелями – для женщин 1,5-2 кг, для мужчин - 2-3 кг, с эспандерами, резиновыми ароматизаторами и др.); различные наклоны и выпрямления в положении стоя, сидя, лежа, приседания на одной и двух ногах и др.; легкие прыжки или подскоки (например, со скакалкой)-20-30 с; медленный бег и ходьба (2-3 мин); упражнения на расслабление с глубоким дыханием.

При составлении комплексов утренней гигиенической гимнастики и их выполнении рекомендуется физиологическую нагрузку на организм повышать постепенно, с максимумом в середине и во второй половине комплекса. К концу выполнения комплекса упражнений нагрузка снижается и организм приводится в сравнительно спокойное состояние.

Увеличение и уменьшение нагрузки должно быть волнообразным. Каждое упражнение следует начинать в медленном темпе и с небольшой амплитудой движений с постепенным увеличением ее до средних величин.

Между сериями из 2-3 упражнений (а при силовых - после каждого) выполняется упражнение на расслабление или медленный бег (20-30 с).

Дозировка физических упражнений, т.е. увеличение или уменьшение их интенсивности, обеспечивается: изменением исходных положений (например, наклоны туловища вперед - вниз, не сгибая ног в коленях, с доставанием руками пола легче делать в исходном положении ноги врозь и труднее делать в исходном положении ноги вместе); изменением амплитуды движений; ускорением или замедлением темпа; увеличением или уменьшением числа повторений упражнений; включением в работу большего или меньшего числа мышечных групп; увеличением или сокращением пауз для отдыха.

Упражнения в течение учебного дня выполняются в перерывах между учебными и самостоятельными занятиями. Такие упражнения обеспечивают предупреждение наступающего утомления, способствуют поддержанию высокой работоспособности на длительное время без перенапряжения. Выполнение физических упражнений в течение 10-15 мин через каждые 1-1,5 часа работы оказывает вдвое больший стимулирующий эффект на улучшение работоспособности, чем пассивный отдых в два раза больше продолжительности.

Физические упражнения нужно проводить в хорошо проветриваемых помещениях. Очень полезно выполнение упражнений на открытом воздухе.

Самостоятельные тренировочные занятия можно проводить индивидуально или в группе по 3-5 человек и более. Групповая тренировка более эффективна, чем индивидуальная. Необходимо помнить, что самостоятельные занятия в одиночку можно проводить только на стадионах, спортивных площадках, в парках, в черте населенных пунктов. Самостоятельные индивидуальные занятия на местности или в лесу вне населенных пунктов во избежание несчастных случаев не допускаются. Выезд или выход для тренировок за пределы населенного пункта может проводиться группами по 3-5 человек и более. При этом должны быть приняты все необходимые меры предосторожности по профилактике спортивных травм, обморожения и т.д. Не допускается также отставание от группы отдельных занимающихся. Заниматься рекомендуется 2-7 раз в неделю по 1-1,5 часа. Заниматься менее 2 раз в неделю нецелесообразно, так как это не способствует повышению уровня тренированности организма. Лучшим временем для тренировок является вторая половина дня, через 2-3 часа после обеда. Можно тренироваться и в другое время, но не раньше чем через 2 часа после приема пищи и не позднее чем за час до приема пищи или до отхода ко сну. Не рекомендуется тренироваться утром после сна натошак (утром необходимо выполнять гигиеническую гимнастику). Тренировочные занятия должны носить комплексный характер, т.е. способствовать развитию всего комплекса физических качеств, а также укреплению здоровья и повышению общей работоспособности организма. Специализированный характер занятий, т.е. занятия избранным видом спорта, допускается только до квалифицированных спортсменов.

Каждое самостоятельное тренировочное занятие состоит из трех частей.

Подготовительная часть (разминка) делится на две части: общеразогревающую и специальную. Общеразогревающая часть состоит из ходьбы (2-3 мин), медленного бега (женщины-6-8 мин, мужчины-8-12 мин), общеразвивающих гимнастических упражнений на все группы мышц. Упражнения рекомендуется начинать с мелких групп мышц рук и плечевого пояса, затем переходить на более крупные мышцы туловища и заканчивать упражнениями для ног. После упражнений силового характера и на растягивание следует выполнять упражнения на расслабление.

Специальная часть разминки преследует цель подготовить к основной части занятий те или иные мышечные группы и костно-связочный аппарат и обеспечить нервно-координационную и психологическую настройку организма на предстоящее в основной части выполнение упражнений. В специальной части разминки выполняются отдельные элементы основных упражнений, имитационные, специально-подготовительные упражнения, выполнение основного упражнения по частям и в целом. При этом учитывается темп и ритм предстоящей работы.

Например, в занятии по тренировке в беге на 100 м специальная разминка может состоять из бега с ускорением на 30-60 м, семенящего бега на 30-40 м, бега с высоким подниманием бедра на 30-40 м, бега прыжковыми шагами на 20-30 м. Каждое упражнение повторяется по 2-4 раза. Если в тренировке запланировано два и более вида занятий, например бег 100 м и метание гранаты, то перед началом каждого вида необходимо сделать специальную разминку. В данном случае перед выполнением метания гранаты необходимо проделать несколько упражнений для рук, плечевого пояса и туловища, имитационные упражнения без гранаты, с небольшими отягощениями (камни, мячи и др.) и с самими гранатами.

В основной части изучаются спортивная техника и тактика, осуществляется тренировка, развитие физических и волевых качеств. При выполнении упражнений в основной части занятия необходимо придерживаться следующей наиболее целесообразной последовательности: сразу же после разминки выполняются упражнения, направленные на изучение и совершенствование техники движений на быстроту, затем упражнения для развития силы и в конце основной части занятия – упражнения для развития выносливости.

В заключительной части выполняются медленный бег (3-8 мин), переходящий в ходьбу (2-6 мин), и упражнения на расслабление в сочетании с глубоким дыханием, которые

обеспечивают постепенное снижение тренировочной нагрузки и приведение организма в сравнительно спокойное состояние.

При тренировочных занятиях продолжительностью 60 (или 90) мин можно ориентироваться на следующее распределение времени по частям занятий: подготовительная-15-20 (25-30) мин, основная-30-40 (45-50) мин, заключительная-5-10 (5-15) мин.

Для управления процессом самостоятельной тренировки необходимо:

Определение цели самостоятельных занятий. Целью занятий могут быть: укрепление здоровья, закаливание организма и улучшение общего самочувствия, повышение уровня спортивного мастерства по избранному виду спорта;

Определение индивидуальных особенностей занимающегося - спортивных интересов, условий питания, учебы и быта, его волевых и психических качеств и т.п. В соответствии с индивидуальными особенностями определяется реально достижимая цель занятий. Например, если занимающийся имеет отклонения в состоянии здоровья и ему определена специальная медицинская группа, то целью его самостоятельных тренировочных занятий будет укрепление здоровья и закаливание организма. Для лиц практически здоровых, но не занимавшихся ранее спортом, целью занятий на первом этапе будет повышение уровня физической подготовленности с переходом в дальнейшем на занятия избранным видом спорта с целью спортивного совершенствования. Для имеющих достаточную физическую подготовку, занимавшихся ранее избранным видом спорта, целью самостоятельных тренировочных занятий будет достижение высоких спортивных результатов;

Разработка и корректировка перспективного и годичного плана занятий, а также плана на период, этап и микроцикл тренировочных занятий с учетом индивидуальных особенностей занимающегося и динамики показателей состояния здоровья, физической и спортивной подготовленности, полученных в процессе занятий;

Определение и изменение содержания, организации, методики и условий занятий, а также применяемых средств тренировки для достижения наибольшей эффективности занятий в зависимости от результатов самоконтроля и учета тренировочных нагрузок. Учет проделанной тренировочной работы позволяет анализировать ход тренировочного процесса, вносить коррективы в планы тренировок.

Методика самостоятельных тренировочных занятий

Методические принципы, которыми необходимо руководствоваться при проведении самостоятельных тренировочных занятий, следующие: сознательность и активность, систематичность, доступность и индивидуализация, динамичность и постепенность.

Принцип сознательности и активности предполагает углубленное изучение занимающейся теории и методики спортивной тренировки, осознанное отношение к тренировочному процессу, понимание цели и задач тренировочных занятий, рациональное применение средств и методов тренировки в каждом занятии, учет объема и интенсивности выполняемых упражнений и физических нагрузок, умение анализировать и оценивать итоги тренировочных занятий. Самостоятельные занятия должны быть не только сознательными, но и активными. Занимающиеся должны проявлять инициативу и творчество в планировании занятий, подборе и использовании современных средств и методов спортивной тренировки.

Принцип систематичности требует непрерывности тренировочного процесса, рационального чередования физических нагрузок и отдыха в одном занятии, преемственности и последовательности тренировочных нагрузок от занятия к занятию. Необходимо, чтобы эффект каждого последующего занятия наслаивался на след, оставленный предыдущим занятием. Эпизодические занятия или занятия с большими перерывами (более 4-5 дней) неэффективны и приводят к снижению достигнутого уровня тренированности.

Принцип доступности и индивидуализации обязывает планировать и включать в каждое тренировочное занятие физические упражнения, по своей сложности и интенсивности до-

ступные для выполнения занимающимися. При определении содержания тренировочных занятий необходимо соблюдать правила: от простого к сложному, от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному, а также осуществлять строгий учёт индивидуальных особенностей занимающихся: пол, возраст, физическую подготовленность, уровень здоровья, волевые качества, трудолюбие, тип высшей нервной деятельности и т.п.; подбор упражнений, объём и интенсивность тренировочных нагрузок осуществлять в соответствии с силами и возможностями их организма.

Принцип динамичности и постепенности определяет необходимость повышения требований к занимающимся, применение новых, более сложных физических упражнений, увеличение тренировочных нагрузок по объёму и интенсивности. Переход к более высоким тренировочным нагрузкам должен проходить постепенно с учётом функциональных возможностей и индивидуальных особенностей занимающихся.

Повышение тренировочных нагрузок может быть прямолинейно-восходящим, скачкообразным, ступенчатым или волнообразным. Использование того или иного вида зависит от цели и задач занятий на данный период, а также от индивидуальных особенностей занимающихся.

Постепенное повышение нагрузки характерно для одного занятия, для недельного и годового цикла и для многолетней тренировки. Игнорирование принципа постепенности, ускоренная, форсированная подготовка не способствует достижению запланированных результатов, может быть вредными для здоровья.

Если в тренировочных занятиях был перерыв по причине болезни, то начинать занятия следует после разрешения врача при строгом соблюдении принципа постепенности. В начале тренировочные нагрузки значительно снижаются и постепенно доводятся до запланированного в тренировочном плане уровня.

Все вышеперечисленные принципы находятся в тесной взаимосвязи. Это различные стороны единого, целостного процесса повышения функциональных возможностей занимающихся.

#### Средства для организованных и самостоятельных занятий

Наиболее распространенными средствами организованных и самостоятельных самостоятельных занятий являются следующие физические упражнения и виды спорта: ходьба и бег, плавание, ходьба и бег на лыжах, спортивные и подвижные игры.

#### Ходьба и бег

Наиболее доступными и полезными средствами физической тренировки являются ходьба и бег на открытом воздухе в условиях лесопарка.

Ходьба – естественный вид движений, в котором участвует большинство мышц, связок, суставов. Ходьба улучшает обмен веществ в организме и активизирует деятельность сердечно-сосудистой, дыхательной и других систем организма. Интенсивность физической нагрузки при ходьбе регулируется в соответствии с состоянием здоровья, физической подготовленностью и тренированностью организма. Эффективность воздействия ходьбы на организм человека зависит от длины шага, скорости ходьбы и ее продолжительности.

При определении физической нагрузки следует учитывать ЧСС (пульс). Пульс подсчитывается в процессе кратковременных остановок во время ходьбы и сразу после

тренировки в течение 10 с. Полученная цифра умножается на шесть и определяется ЧСС в минуту.

Перед тренировкой по ходьбе необходимо сделать короткую разминку: в течение 6-8 мин выполнить гимнастические упражнения для рук, туловища (повороты, наклоны и др.). Заканчивая тренировочную ходьбу, надо постепенно снизить скорость. Через 8-10 мин после окончания тренировки (после отдыха) частота пульса должна вернуться к ис-

ходному уровню, который был до тренировки. Увеличение дистанции и скорости ходьбы должно нарастать постепенно.

#### Чередование ходьбы с бегом

При хорошем самочувствии и свободном выполнении тренировочных нагрузок по ходьбе можно переходить к чередованию бега с ходьбой, что обеспечивает постепенное нарастание нагрузки и дает возможность контролировать ее в строгом соответствии со своими индивидуальными возможностями и рекомендациями врача.

Тренировочные занятия рекомендуется проводить на стадионе или в лесопарке, для чего необходимо в первом периоде тренировки подготовить круг на 400 м с разбивкой на 100-метровые отрезки.

После выполнения бега в чередовании с ходьбой и при наличии хорошего самочувствия можно переходить к непрерывному бегу.

Бег является наиболее эффективным средством укрепления здоровья и повышения уровня физической тренированности. При занятиях бегом происходят более глубокие, чем при ходьбе, полезные изменения во всех внутренних системах организма человека. Увеличивать продолжительность бега следует постепенно.

При систематической тренировке в дальнейшем мужчины могут довести время непрерывного бега до 50-70 мин (8-10 км) и более, женщины - до 40-50 мин (5-6 км) и более.

Обязательным условием является круглогодичность занятий бегом. Тренировочные занятия зимой способствуют закаливанию организма, повышению его сопротивляемости простудным и некоторым инфекционным заболеваниям.

Начиная занятия, надо соблюдать самое главное условие – темп бега должен быть невысоким и равномерным, бег должен доставлять удовольствие, «мышечную радость». Если нагрузка является слишком высокой, быстро наступает утомление, следует снижать темп бега или несколько сокращать его продолжительность. Темп и длительность бега можно увеличивать, когда физическая нагрузка переносится легко и появляется желание и возможность бегать быстрее и больше по времени.

Регулировать интенсивность физической нагрузки можно по ЧСС. При беге она не должна превышать 180 уд/мин минус возраст. Важным показателем приспособленности организма к беговым нагрузкам является скорость восстановления ЧСС сразу после окончания бега. Для этого определяется частота пульса в первые 10 с после окончания бега, пересчитывается на 1 мин на 20%, через 3 мин - на 30%, через 5 мин – на 50%, через 10 мин – на 70-75% (отдых в виде медленной ходьбы).

Для укрепления здоровья и поддержания хорошей физической подготовленности достаточно бегать ежедневно по 3-4 км или в течение 20-30 мин. Наиболее важен не объем работы, а регулярность занятий.

#### Оздоровительное плавание

Оздоровительным плаванием занимаются в летние каникулярные периоды в открытых водоемах, а в остальное время учебного года – в закрытых или открытых бассейнах с подогревом воды.

Заплывы, проплывы, игры на воде и соревнования в комплексе с воздействием закаливающих процедур, воздухом и солнцем вызывают положительные изменения в функциях и структуре нервной, дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной систем, а также в опорно – двигательном аппарате, в составе крови и др.

Систематическое воздействие внешних факторов и воды во время купания или плавания способствует выработке стойких приспособительных реакций в организме, позволяющих центральной нервной системе, а через нее и всем органам и системам функционировать рационально.

Перед занятиями плаванием рекомендуется выполнять следующие примерные специальные подготовительные упражнения пловца на суше и на воде.

На суше:

Имитация движений ногами при кроле на груди, сидя на скамейке, полу, земле, сериями по 30-60 с с отдыхом 20-30 с.

«Мельница» - вращение прямых рук в плечевом суставе вперед и назад в положении стоя, сериями по восемь вращений в каждую сторону.

Имитация движений руками вперед при кроле на груди, стоя с наклоном вперед.

Имитация движений руками при кроле на спине в положении стоя.

Ходьба вперед с наклоненным вперед туловищем и с имитационными движениями рук при кроле на груди.

Ходьба назад с выпрямленным туловищем и с имитационными движениями руками при кроле на спине.

Стоя с наклоном вперед, согласованные с дыханием имитационные движения руками при кроле на груди.

Стоя, согласованные с дыханием имитационные движения руками при кроле на спине.

Имитация стартового прыжка.

Имитация поворота у стены, щита и т.п.

На воде:

Погружение в воду с головой с задержкой дыхания, выдохом в воду, открыванием глаз в оде, разыскиванием и доставание предметов, лежащих под водой.

Всплывание из положения приседа в группировке, взявшись руками за голени («поплавок»).

Распрямление после всплытия в группировке и лежание на поверхности воды на груди с разведенными и соединенными руками и ногами, лицо опущено в воду.

Лежание на поверхности воды на спине с разведенными и соединенными руками и ногами.

Лежание на поверхности воды на груди и на спине с переменной положения тела путем вращения вокруг продольной оси.

Скольжение на груди (лицо опущено в воду, руки вытянуты вперед) и на спине(руки вдоль туловища), отталкиваясь от дна, а затем от бортика или поворотного щита без движения ногами. При скольжении на груди выдох делается в воду.

Движения в оде ногами при кроле на груди и на спине, опираясь руками о дно или о бортик бассейна.

Скольжение на груди с задержкой дыхания (лицо опущено в воду) и скольжение на спине с работой ног.

Движения руками при кроле на груди, стоя в воде с наклоном, подбородок касается воды.

То же, при сочетании движения рук с дыханием.

Плавание с доской, работая одними ногами, кролем на груди.

Плавание кролем на груди с работой рук и ног, с опущенным в воду лицом и задержкой дыхания.

Плавание кролем на спине с движением ног и рук.

Плавание кролем на груди с постепенным включением дыхания в ритм движения. Сначала один цикл, затем второй, третий и т.д.

Разучивание стартового прыжка. Сначала упражнения выполняются с бортика бассейна или плота, а затем со стартовой тумбочки. Соскок ногами вниз из полуприседа и из основной стойки; то же с движением рук вперед- вверх из положения сзади. Стартовый прыжок вперед из положения нагнувшись с сильно согнутыми в коленях ногами, руки вытянуты над головой, кисти соединены ладонями вниз. Выполнение стартового прыжка в целом.

Разучивание поворотов в левую и правую стороны. Приближение к поворотному щиту, группировка и поворот, упор ступнями в поворотный щит в положении группировки, отталкивание и скольжение.

В каждом занятии выполняются по 2-3 упражнения на суше и на воде в указанной последовательности. Переходить к следующему упражнению можно только после усвоения предыдущего. Количество повторений каждого упражнения в одном занятии от 4-6 до 8-12 раз.

В начальный период занятий необходимо постепенно увеличивать время пребывания в воде от 10-15 до 30-45 мин и добиваться, чтобы преодолеть за это время без остановок в первые пять дней 600-700 м, во вторые – 700-800 м, а затем 1000-1200 м. Для тех, кто плавает плохо, сначала следует проплыть дистанцию 25, 50 или 100 м, но повторять ее 8-10 раз. По мере овладения техникой плавания и воспитания выносливости переходить к преодолению указанных длинных дистанций. Оздоровительное плавание проводится равномерно с умеренной интенсивностью. Частота сердечных сокращений сразу после проплыwania дистанции для возраста 17-30 лет должна быть в пределах 120-150 уд/мин.

При занятиях плаванием необходимо соблюдать следующие правила безопасности: занятия в открытом водоеме проводить группой по 3-5 человек и только на проверенном месте глубиной не более 1 м 20 см; заниматься следует не ранее чем через 1,5-2 ч после приема пищи; запрещается заниматься плаванием при плохом самочувствии, повышенной температуре, простудных и желудочно – кишечных заболеваниях; лучшее время для занятий плаванием – с 10-11 до 13 ч, в жаркую погоду можно заниматься второй раз – с 16 до 18 ч.

#### Ходьба и бег на лыжах

В районах нашей страны со снежной зимой ходьба и бег на лыжах являются незаменимым средством активного отдыха, укрепления здоровья и закаливания. В процессе занятий лыжным спортом воспитываются и совершенствуются такие важные физические и морально – волевые качества, как быстрота движений, сила, ловкость, выносливость, смелость, решительность, настойчивость и т.д.

Индивидуальные самостоятельные занятия можно проводить только на стадионах или в парках в черте населенных пунктов; занятия на местности, отдаленной от населенных пунктов, или в лесу во избежание несчастных случаев не допускаются.

Выезд или выход на тренировки за пределы населенного пункта должны осуществляться группами в три – пять и более человек. При этом должны быть приняты все необходимые меры предосторожности по профилактике спортивных травм, обморожений и т.д. Следите, чтобы отдельные спортсмены не отставали от группы.

Полезно заниматься на лыжах каждый день хотя бы по одному часу. Минимальное количество занятий, которое дает оздоровительный эффект и повышает тренированность организма, три раза в неделю по 1-1,5 ч и более при умеренной интенсивности.

#### Спортивные и подвижные игры

Спортивные и подвижные игры имеют большое оздоровительное значение. Они характеризуются разнообразной двигательной деятельностью и положительными эмоциями, эффективно снимают чувство усталости, тонизируют нервную систему, улучшают эмоциональное состояние, повышают умственную и физическую работоспособность. Коллективные действия в процессе игры воспитывают нравственные качества: общительность, чувство товарищества, способность жертвовать личными интересами ради интересов коллектива и др. особенно полезны игры на открытом воздухе.

Подвижные игры отличаются несложными правилами, и команды для их проведения могут комплектоваться произвольно. Можно рекомендовать следующие подвижные игры: «третий лишний», «мяч по кругу», «мяч в корзину», пионербол, «диск на лоду» и др.

Спортивные игры по сравнению с подвижными требуют более высокого овладения приемами техники конкретного вида игры и знания правил и судейства, определяющих взаимоотношения и поведение играющих.

Наиболее распространенными спортивными играми являются: волейбол, баскетбол, ручной мяч, футбол, хоккей, теннис, настольный теннис, городки и др. Спортивные

игры требуют наличия специально оборудованных стандартных спортивных площадок или спортивных залов.

Для эффективного использования в занятиях спортивных игр необходимо провести обучение занимающихся технике выполнения игровых приемов, которое осуществляется в четыре этапа: ознакомление с приемом игры, разучивание приема в упрощенных условиях, разучивание приема в усложненных условиях, совершенствование приема в игре.

На этапе ознакомления с каждым приемом игры используются неоднократный показ с объяснением техники выполнения приема и его значение в игровой деятельности. После этого занимающиеся самостоятельно выполняют данный прием, стремясь к его правильному выполнению.

В начале разучивание игрового приема происходит в упрощенных условиях при наиболее удобном исходном положении, уменьшении расстояния, силы передачи мяча, быстроты передвижения и т. д. Выявляются и исправляются вначале грубые ошибки, а затем мелкие, второстепенные. В необходимых случаях применяются повторный показ, объяснение, выполнение приема медленно или расчленено и т. д.

После усвоения игровых приемов в общих чертах их разучивание продолжается в усложненных условиях, при этом нужно добиваться не только правильного усвоения элементов техники игры, но и правильного взаимодействия с партнером. Усложнение условий достигается увеличением скорости выполнения приема, увеличением расстояния, силы, изменением направления полета мяча, усложнением его траектории. Кроме этого усложнение может быть в виде выполнения приема на уменьшенной или увеличенной площадке, увеличения количества выполнений за единицу времени, повышения требований к точности или скорости выполнения игрового приема. В дальнейшем прием выполняется при пассивном, а затем и при активном противодействии одного или нескольких партнеров.

Окончательное совершенствование игровых приемов производится в процессе игры. Для этого используются игровые упражнения, учебные игры с определенной установкой на выполнение данного приема при внезапных изменениях игровых условий. Совершенствование приема в игре создает возможности для творчества, проявления инициативы, воспитания способности быстро принимать оптимальные решения.

В большинстве своем для оздоровительных целей и активного отдыха игры проводятся по упрощенным правилам.

### **Задания для самостоятельной работы**

Внеаудиторная СРС включает:

Внеаудиторная СРС включает, в частности, следующие виды деятельности:

- проработку учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- написание рефератов.

**Приблизительные темы для написания рефератов согласуются с преподавателем:**

1. Образ жизни студентов и его влияние на здоровье
2. Ценностные ориентации студентов на здоровый образ жизни и их отражение в жизнедеятельности
3. режим труда и отдыха
4. Организация сна и режима питания;
5. Организация двигательной активности;

6. Выполнение требований санитарии,
7. Выполнение требований гигиены
8. Закаливание
9. профилактика вредных привычек
10. Культуру межличностного общения; психофизическую регуляцию организма; культуру сексуального поведения.
11. Понятие «здоровье», его содержание и критерии
12. Формирование здорового образа жизни
13. Профилактика заболеваний сердечно-сосудистой системы
14. Профилактика заболеваний дыхательной системы
15. Влияние физических упражнений на опорно-двигательный аппарат

Перечень рекомендуемой литературы:

**1. Шибкова, В.П., Ермаков, С.Б.** Методика бега на средние дистанции и развитие скоростной выносливости. Методические рекомендации. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2016 <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=6&year=2016>

**2. Гриднев, В.А., Шпагин, С.В., Шибкова, В.П.** [Физическая культура \[Электронный ресурс\]](#). Курс лекций. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2016. <http://tstu.ru/book/elib1/exe/2016/Gridnev.exe>

**3. Гриднев, В. А.** [Новый комплекс ГТО в ВУЗе](#). Учебное пособие. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. <http://tstu.ru/book/elib/pdf/2015/gridnev-t.pdf>

**4. Груздев, А. Н.** Физическая культура в обеспечении здоровья: методические разработки / сост. А. Н. Груздев. — Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. — 16 с. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2011/gruzdev1.pdf>

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы может быть скорректировано с учетом нозологии, потребностей и возможностей обучающегося.

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### 6.2 Подготовка к самостоятельной работе.

Готовясь к реферативному сообщению, Вы можете обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании реферата.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- подготовки рефератов по заданию преподавателя;

Прохождение курса предусматривает активную самостоятельную работу студентов по изучению различных физических упражнений и подготовку к выполнению контрольных нормативов по дисциплине «Физическая культура».

В результате изучения дисциплины студент должен понимать:

роль физической культуры в развитии человека и подготовке специалиста; знать основы физической культуры и здорового образа жизни;

владеть системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств (с выполнением установленных нормативов по общей физической и спортивно-технической подготовке);

приобрести личный опыт использования физкультурно-спортивной деятельности для повышения своих функциональных и двигательных возможностей, для достижения личных жизненных и профессиональных целей.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для качественного образовательного процесса по всем видам учебных занятий в рамках дисциплины используются спортивный зал, стадион и бассейн, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются помещения, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

<i>Наименование учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы</i>	<i>Оснащенность учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа</i>
--	--	--

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Спортивный зал, малый спортивный зал, фитнес зал, тренажерный зал.</i>	<i>Технические средства: спортивное оборудование, инвентарь, тренажеры</i>	
<i>Учебно-спортивный комплекс: универсальное спортивное ядро (футбольное поле, беговая дорожка), крытые трибуны на 1000 мест</i>		
<i>Бассейн, оснащенный 4 плавательными дорожками длиной 25 метров</i>		
<i>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа</i>	<i>Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер</i>	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

<i>Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся</i>	<i>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Читальный зал Научной библиотеки ТГТУ</i>	<i>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образо-</i>	<i>Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340</i>

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

	<i>вательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</i>	
Спортивный зал, малый спортивный зал, фитнес зал, тренажерный зал.	Технические средства: спортивное оборудование, инвентарь, тренажеры	
Учебно-спортивный ком-плекс: универсальное спортивное ядро (футбольное поле, беговая дорожка), крытые трибуны на 1000 мест		
Бассейн, оснащенный 4 плавательными дорожка-ми длиной 25 метров		

**8. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

По дисциплине не предусмотрены лабораторные работы и практические занятия, в ходе проведения которых осуществляется текущий контроль.

Оценочные материалы представлены в разделе 9 «Фонде оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине»

## 9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 9.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (УК-7) Понимает** влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает, что необходимо ответственно относиться к здоровью, понимает необходимость ежедневной достаточной двигательной активности	Реферат
Знает, что физическая культура является одной из составляющих общей культуры человека, которая во многом определяет его отношение к учебе, поведение в быту, в общении.	Реферат
Знает необходимость воспитания бережного отношения к собственному здоровью.	Реферат
Знает особенности физической работоспособности человека, факторов положительного влияния физических упражнений на здоровье и формирование здорового образа жизни	Реферат

**ИД-2 (УК-7) Выполняет** индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать факторы положительного влияния здорового образа жизни (режим дня, активный отдых, занятия физическими упражнениями, закаливающие процедуры, отказ от вредных привычек и т.п.) на предупреждение раннего развития профессиональных заболеваний и старение организма, поддержание репродуктивной функции человека	Реферат
Умеет использовать приобретенные умения и навыки в индивидуальных занятиях физической культурой, ориентированных на повышение работоспособности, предупреждение заболеваний	Реферат

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет приобретенными знаниями и умениями в практической деятельности и повседневной жизни	Реферат
Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания	Реферат

### Семестр 1 у очной формы обучения

Форма отчетности зачет.

Типовым заданием для оценки знаний является реферат.

Приблизительные темы для написания рефератов согласуются с преподавателем.

1. Образ жизни студентов и его влияние на здоровье

2. Ценностные ориентации студентов на здоровый образ жизни и их отражение в жизнедеятельности
3. режим труда и отдыха
4. Организация сна и режима питания;
5. Организация двигательной активности;
6. Выполнение требований санитарии,
7. Выполнение требований гигиены
8. Закаливание
9. профилактика вредных привычек
10. Культуру межличностного общения; психофизическую регуляцию организма; культуру сексуального поведения.
11. Понятие «здоровье», его содержание и критерии
12. Формирование здорового образа жизни
13. Профилактика заболеваний сердечно-сосудистой системы
14. Профилактика заболеваний дыхательной системы
15. Влияние физических упражнений на опорно-двигательный аппарат

## **9.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Семестр 1 для очной ФО

Форма отчетности зачет.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе итоговой аттестации (на зачете) учитываются критерии, представленные в таблице.

Оценка	Критерии
«зачтено»	защита реферата, посещение не менее 80% лекций
«не зачтено»	не владеет материалом по теме реферата, посещение менее 50% лекций

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор института энергетики, приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

«21»

01

20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.03 Информатика***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра: ***Системы автоматизированной поддержки принятия решений***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.т.н., доцент

степень, должность

подпись

С.Г. Толстых

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

И.Л. Коробова

инициалы, фамилия

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Знание современных тенденций развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий
	Знание современных программных средств для получения, хранения, обработки и передачи информации
	Знание свойств и требований, предъявляемых к алгоритмам решения задач, способов представления алгоритмов и основных алгоритмических структур
	Знание современных инструментальных средств и технологий программирования
	Умение применять методы и средства сбора, обмена, хранения, передачи и обработки текстовой, числовой, графической информации с помощью компьютерных технологий
	Умение использовать программы общего назначения, локальные и глобальные компьютерные сети по сбору, обработке, анализу и хранению информации
	Решает задачи по представлению информации в числовом виде для хранения и обработки в вычислительной технике
	Умение составлять алгоритмы
	Умение писать и отлаживать коды на языке программирования высокого уровня
	Умение решать задачи с использованием основных алгоритмических структур
	Умение применять современные инструментальные средства и технологии программирования
	Владение навыками алгоритмизации и программирования
	Владение навыками работы с компьютером как средством управления информацией
Владение навыками работы с основными программными средствами хранения и обработки информации с учетом основных требований информационной безопасности	

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	1 семестр	1 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>9</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия	32	6
практические занятия		
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>99</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Информатика и информация.

##### Тема 1. Предмет, цели и задачи информатики.

Исторический обзор, предпосылки возникновения информатики. Предмет и основное содержание дисциплины, ее цели и задачи. Структура информатики и ее связь с другими науками. Понятие «информация», виды информации, способы хранения и переработки. Измерение количества информации. Виды и формы представления информации в информационных системах.

##### Тема 2. Информационные процессы

Информационные процессы. Информационные системы. Информационные технологии. Информационные ресурсы. Сферы применения методов и средств информатики в науке и технике.

Лабораторные работы:

ЛР01. Позиционные системы счисления. Методы перевода чисел. Выполнение арифметических операций над числами в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах. Выполнение логических операций над числами в двоичной системе счисления.

ЛР02. Измерение количества информации.

Самостоятельная работа:

СР01. Поиск и изучение материала об общих принципах процессов передачи, обработки и накопления информации.

СР02. Поиск и изучение материала об информационных процессах, системах и технологиях

#### Раздел 2. Аппаратное обеспечение компьютера и компьютерные сети

##### Тема 3. Общие принципы организации работы компьютеров

Структурно-функциональная схема компьютера. Виды компьютеров в современном мире. Супер-компьютеры. Вычислительные кластеры. Основные комплектующие компьютеров типа IBMPC. Внешние устройства отображения, ввода, вывода и хранения информации. Гаджеты.

##### Тема 4. Компьютерные сети

Основные архитектурные решения в локальных сетях. Глобальные сети. Высокоскоростные современные сети. Беспроводные сети. Спутниковые системы. Цифровое вещание по компьютерным сетям. Компьютерные сети для организации распределенных вычислений. Облачные вычисления. Доступ к суперкомпьютерам посредством глобальных сетей

Самостоятельная работа:

СР03. Поиск и изучение материала об общих принципах организации и работы компьютеров.

СР04. Поиск и изучение материала о компьютерных сетях.

#### Раздел 3. Программное обеспечение компьютера.

##### Тема 5. Программное обеспечение

Операционные системы, обзор и классификация. Понятие «файловая система». Кодирование текстовой, числовой, графической, звуковой информации. Системное, специальное, прикладное ПО. Операционная система Windows. Операционные системы на базе UNIX. ОС Android. Браузеры глобальных сетей, поисковые системы. Файлообменники. Общение и обмен информацией в сети. Мультимедиа технологии. Средства электронных

презентаций. Электронные таблицы. Представление звуковой информации в памяти ПК. Программные средства и технологии обработки.

#### **Тема 6. Компьютерная графика**

Растровые и векторные форматы хранения информации. Видеофайлы, проигрыватели. Файловые расширения для хранения графической информации. Графические редакторы и процессоры.

#### **Тема 7. Защита информации.**

Основные определения и концепции. Кодирование информации. Шифрование и дешифрование информации (обзор). Компьютерные вирусы. Сетевая безопасность.

Лабораторные работы:

ЛР03. Средства обработки и преобразования информации. Прикладное программное обеспечение для работы с текстовыми документами.

ЛР04. Средства обработки и преобразования информации. Прикладное программное обеспечение для работы электронными таблицами.

ЛР05. Средства обработки и преобразования информации. Прикладное программное обеспечение для работы базами данных.

ЛР06. Средства обработки и преобразования информации. Программы подготовки и просмотра презентаций.

Самостоятельная работа:

СР05. Поиск и изучение материала о программном обеспечении компьютера.

СР06. Поиск и изучение материала о средствах обработки компьютерной графики.

СР07. Поиск и изучение материала о защите информации, сетевой безопасности.

### **Раздел 4. Активные информационные ресурсы.**

#### **Тема 8. Этапы решения задач на ЭВМ.**

Этапы решения задач на ЭВМ. Понятие алгоритма. Свойства алгоритма. Способы записи алгоритмов: словесный, табличный, блок-схемой, структурно-стилизированный. Способы связи потоков передачи данных и управления в алгоритмах – линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы. Критерии качества алгоритмов. Методы разработки алгоритмов. Сложность алгоритмов. Понятие "тип данных". Стандартные типы данных в информатике. Назначение и классификация языков программирования. Запись программ на алгоритмическом языке, основные особенности. Методы проектирования программ.

#### **Тема 9. Язык программирования C++.**

Назначение, особенности и история развития языка программирования C++. Лексические основы языка C++. Константы в языке C++. Простые типы данных. Определения и описания программных объектов. Знаки операций, формирование выражений в языке C++. Операторы языка C++. Понятие адресации, реализация сложных типов данных. Массивы и строки.

Лабораторные работы:

ЛР07. Разработка программы для решения простейших задач обработки информации. Программирование разветвляющихся алгоритмов на языке C++.

ЛР08. Разработка программы для решения простейших задач обработки информации. Программирование циклических алгоритмов на языке C++.

ЛР09. Массивы в языке C++.

ЛР10. Строки в языке C++.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Галыгина, И. В. Информатика. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / И. В. Галыгина, Л. В. Галыгина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-5401-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149337>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Толстых С.С. Информатика [Электронный ресурс]: метод.указ. / С. С. Толстых, С. Г. Толстых. - Тамбов: ТГТУ, 2016. - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2016/Tolstih.exe> - "Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники"

3. Ракитина Е.А. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. А. Ракитина, С. С. Толстых, С. Г. Толстых. - Тамбов: ТГТУ, 2015. - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2015/Rakitina.exe> - "Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники"

4. Метелица Н.Т. Основы информатики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Метелица Н.Т., Орлова Е.В.— Электрон.текстовые данные.— Краснодар: Южный институт менеджмента, 2012.— 113 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9751>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Федосеев С.В. Современные проблемы прикладной информатики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федосеев С.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2011.— 272 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10830>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Губарев В.В. Информатика. Прошлое, настоящее, будущее [Электронный ресурс]: учебник/ Губарев В.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: Техносфера, 2011.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13281>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Кудинов, Ю.И. Основы современной информатики. [Электронный ресурс] / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пащенко. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2011(2016). — 256 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2024> — Загл. с экрана.

8. Информатика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ С.В. Тимченко [и др.].— Электрон.текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13935>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

БазаданныхWebofScience<https://apps.webofknowledge.com/>

БазаданныхScopus<https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

С целью углубления и закрепления полученных теоретических сведений и совершенствования практических умений и навыков необходимо выполнение следующих *мероприятий*:

- *лекции* – запись одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции – один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, изучение материалов лекций призвано способствовать формированию навыков работы с учебной и научной литературой. Студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания;

- *лабораторные занятия* - перед выполнением лабораторной работы необходимо изучить теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомиться с руководством по соответствующей работе и подготовить протокол проведения работы, оформление отчета проводится после проведения ее, для подготовке к защите следует проанализировать результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов, подготовить ответы на вопросы, приводимые к лабораторным работам;

- *тестовый контроль* можно использовать на любом этапе лабораторного или практического занятия, от проверки домашнего задания, до закрепления нового материала. Тестовая форма проверки знаний имеет ряд несомненных достоинств: позволяет в сжатые сроки провести опрос значительного числа студентов; исключает возможность субъективного подхода к оценке качества знаний;

- *самостоятельная работа* студентов является одной из основных форм внеаудиторной работы. Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Основными результатами самостоятельной работы должны стать улучшение качества знаний и выработка каждым студентом собственной системы общетеоретических и специальных профессиональных знаний, совокупность и широта которых формирует у него представления о изучаемом предмете. На самостоятельное изучение выносятся те темы и разделы, которые не рассматривались на лекциях, лабораторных и практических занятиях недостаточно подробно. Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами (мультимедийные издания), научной литературой, статистическими данными, в том числе Internet-ресурсы.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	Msoffice, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
Учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория компьютерного класса	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition / №1FB6161017094054183141 Сублицензионный договор №Вж_ПО_126201-2016 от 17.10.2016г. Право на использование ПО с 17.10.2016 до 24.10.2018; OpenOffice, FarManager, 7-Zip / свободно распространяемое ПО DevC++ (GNU GPL) среда разработки приложений на языке программирования C/C++
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – компьютерный класс	Мебель: учебная мебель	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	№44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Позиционные системы счисления. Методы перевода чисел. Выполнение арифметических операций над числами в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах. Выполнение логических операций над числами в двоичной системе счисления.	защита
СР01	Поиск и изучение материала об общих принципах процессов передачи, обработки и накопления информации.	реферат
СР02	Поиск и изучение материала об информационных процессах, системах и технологиях	реферат
СР03	Поиск и изучение материала об общих принципах организации и работы компьютеров	реферат
СР04	Поиск и изучение материала о компьютерных сетях	реферат
ЛР02	Измерение количества информации.	защита
ЛР03	Средства обработки и преобразования информации. Прикладное программное обеспечение для работы с текстовыми документами.	защита
ЛР04	Средства обработки и преобразования информации. Прикладное программное обеспечение для работы электронными таблицами.	защита
ЛР05	Средства обработки и преобразования информации. Прикладное программное обеспечение для работы базами данных.	защита
ЛР06	Средства обработки и преобразования информации. Программы подготовки и просмотра презентаций.	защита
ЛР07	Разработка программы для решения простейших задач обработки информации. Программирование разветвляющихся алгоритмов на языке С++.	защита
ЛР08	Разработка программы для решения простейших задач обработки информации. Программирование циклических алгоритмов на языке С++.	защита
ЛР09	Массивы в языке С++.	защита
ЛР10	Строки в языке С++.	защита
СР05	Поиск и изучение материала о программном обеспечении компьютера	реферат
СР06	Поиск и изучение материала о средствах обработки компьютерной графики	реферат

Обозначение	Наименование	Форма контроля
СР07	Поиск и изучение материала о защите информации, сетевой безопасности	реферат

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	1 семестр	2 семестр	1 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (ОПК-1)** Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знание современных тенденций развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий	СР03, СР04, СР07, Зач01
Знание современных программных средств для получения, хранения, обработки и передачи информации	ЛР03, ЛР04, ЛР05, ЛР06, СР05, СР06, Зач01
Знание свойств и требований, предъявляемых к алгоритмам решения задач, способов представления алгоритмов и основных алгоритмических структур	Зач01
Знание современных инструментальных средств и технологий программирования	ЛР07, Зач01
Умение применять методы и средства сбора, обмена, хранения, передачи и обработки текстовой, числовой, графической информации с помощью компьютерных технологий	СР01, СР02, Зач01
Умение использовать программы общего назначения, локальные и глобальные компьютерные сети по сбору, обработке, анализу и хранению информации	ЛР03, ЛР04, ЛР05, ЛР06
Решает задачи по представлению информации в числовом виде для хранения и обработки в вычислительной технике	ЛР01, ЛР02, Зач01
Умение составлять алгоритмы	ЛР07, ЛР08, ЛР09, ЛР10
Умение писать и отлаживать коды на языке программирования высокого уровня	ЛР07, ЛР08, ЛР09, ЛР10
Умение решать задачи с использованием основных алгоритмических структур	ЛР07, ЛР08, ЛР09, ЛР10, Зач01
Умение применять современные инструментальные средства и технологии программирования	ЛР07, ЛР08, ЛР09, ЛР10, Зач01
Владение навыками алгоритмизации и программирования	ЛР07, ЛР08, ЛР09, ЛР10, Зач01
Владение навыками работы с компьютером как средством управления информацией	ЛР07, ЛР08, Зач01
Владение навыками работы с основными программными средствами хранения и обработки информации с учетом основных требований информационной безопасности	СР01, СР02, СР03, Зач01

Темы реферата СР01

1. Понятие «Информация».
2. Информационные процессы в окружающем мире.
3. Мультимедиа-технологии.
4. Мир Интернет.
5. От абака до ПК (история счета).

6. Составные части информатики: поиск, преобразование, хранение, передача информации.

7. Информационные модели.
8. Хранители информации (о запоминающих устройствах).
9. Алгоритмические конструкции.
10. Плюсы и минусы компьютерных технологий.

#### Темы реферата СР02

1. Информационные технологии организационного управления.
2. Информационные технологии в промышленности и экономике
3. Информационные технологии автоматизированного проектирования
4. Программные средства информационных технологий
5. Технические средства информационных технологий
6. Этапы эволюции информационных технологий
7. Геоинформационные технологии. Основные понятия
8. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании
9. CASE – технологии
10. Информационно- справочные системы и информационно – поисковые технологии

#### Темы реферата СР03

1. Работы Дж. фон Неймана по теории вычислительных машин.
2. История создания и развития ЭВМ. Поколения.
3. Микропроцессоры, история создания, использование в современной технике.
4. Персональные ЭВМ, история создания, место в современном мире.
5. Супер-ЭВМ, назначение, возможности, принципы построения.
6. Проект ЭВМ 5-го поколения: замысел и реальность.
7. Многопроцессорные ЭВМ и распараллеливание программ
8. Архитектура процессоров машин 2-го и 3-го поколений.
9. Архитектура микропроцессора семейства PDP.
10. Архитектура микропроцессора семейства Intel.

#### Темы реферата СР04

1. Компьютерные сети. Основные понятия
2. Глобальные компьютерные сети
3. Локальные компьютерные сети
4. Топология локальных компьютерных сетей (шина, кольцо, звезда)
5. Архитектура компьютерных сетей.
6. Информационно- справочные системы и информационно – поисковые технологии
7. Информационные сетевые технологии
8. Информационно – справочные правовые системы (ИСПС).
9. Информационные технологии в образовании

#### Темы рефератов СР05

1. Программные системы обработки текстов под MS DOS.
2. Программные системы обработки текстов под WINDOWS.
3. Электронные таблицы под MS DOS.
4. Электронные таблицы под WINDOWS.

5. Программные системы обработки графической информации под MS DOS.
6. Программные системы обработки графической информации под WINDOWS.
7. Современная компьютерная графика. CorelDraw и Photoshop.
8. Компьютерная анимация. 3D Max и другие.
9. Программные системы обработки сканированной информации.
10. Программные системы «переводчики».
11. Мультимедиасистемы. Компьютер и музыка.
12. Мультимедиасистемы. Компьютер и видео.
13. Обзор компьютерных игр.
14. Системы управления базами данных под MS DOS и WINDOWS.
15. Системы управления распределенными базами данных. ORACLE и другие.
16. Обучающие системы. Средства создания электронных учебников.
17. Обучающие системы. Средства создания систем диагностики и контроля знаний.
18. Сетевые и телекоммуникационные сервисные программы.
19. О программах-поисковиках в Интернете.
20. О программах-броузерах в Интернете.
21. Системы компьютерной алгебры.
22. Пакет MathCad.
23. Развитие программных средств математических вычислений — от Eureka до Mathematica.

#### Темы рефератов СР06

1. Возможности CorelDraw.
2. Что может AdobePhotoshop.
3. Обзор графических редакторов для IBM PC.
4. Компьютерная анимация.
5. Сканирование и распознавание изображений.
6. Возможности и перспективы развития компьютерной графики.
7. Форматы графических файлов.

#### Темы рефератов СР07

1. Методы борьбы с фишинговыми атаками.
2. Законодательство о персональных данных.
3. Защита авторских прав.
4. Назначение, функции и типы систем видеозащиты.
5. Как подписывать с помощью ЭЦП электронные документы различных форматов.
6. Обзор угроз и технологий защиты Wi-Fi-сетей.
7. Проблемы внедрения дискового шифрования.
8. Борьба со спамом: основные подходы, классификация, примеры, прогнозы на будущее.
9. Особенности процессов аутентификации в корпоративной среде.
10. Квантовая криптография.
11. Утечки информации: как избежать. Безопасность смартфонов.
12. Безопасность применения пластиковых карт - законодательство и практика.
13. Защита CD- и DVD-дисков от копирования.
14. Современные угрозы и защита электронной почты.
15. Программные средства анализа локальных сетей на предмет уязвимостей.
16. Безопасность применения платежных систем - законодательство и практика.
17. Аудит программного кода по требованиям безопасности.

### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01 (примеры)

1. Опишите используемые методы перевода чисел.
2. Объясните особенности арифметических операций в двоичной системе счисления.
3. Объясните выбор системного программного обеспечения для решения задачи.
4. Перечислите используемые логические операции над числовыми данными.
5. Объясните особенности логических операторов в поразрядных операциях.
6. Укажите особенности хранения числовой информации в вычислительной технике.

### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02 (примеры)

1. Подходы к измерению количества информации
2. Измерьте информационный объем сообщения в различных кодировках. Выразите его в битах, байтах, килобайтах.
3. Найдите количество информации, которую переносит каждая из заданных букв в заданном тексте

### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Дайте определение:  
Поля (верхнее, правое, нижнее, левое)  
Отступа первой строки  
Абзаца  
Абзацного отступа (слева, справа)  
Интервала (перед, после абзаца).
2. В каких случаях используется разрыв страницы.
3. В каких случаях используется разрыв раздела.
4. В чём отличие действий клавиш DEL и BACKSPACE.
5. По каким признакам текстовый процессор видит, что строка должна быть помещена в автособираемое оглавление.
6. Надо ли выделять абзац перед его форматированием.
7. Каким образом быстро выделить слово, предложение, абзац, фрагмент текста, состоящий из более, чем одной страницы.
8. Как выполнить вертикальное выделение.
9. Для чего предназначен буфер обмена. Дайте его характеристики.
10. Чем отличается текстовый процессор от текстового редактора.
11. Как вставить формулу в текстовый документ Word?
12. Какая лента используется при работе с формулами в Word?
13. Как можно вставить математические символы, греческие буквы в формулу?
14. Как вставить в формуле верхний индекс?
15. Как можно отредактировать формулу, уже вставленную в текстовый документ?
16. Как установить обрамление листа?
17. Для чего используется позиционная рамка (рамка надпись) в текстовых документах?
18. Как уменьшить шаг сетки для более точного перемещения позиционной рамки?
19. Как задать точную высоту строк (точную ширину столбца) в таблице?
20. Как установить нужную толщину обрамления (линий) в таблице?
21. Какой вид компьютерной графики используется в текстовом редакторе Word?
22. Как добавить в текстовый документ графический примитив (автофигуру)?
23. Для чего используется клавиша *Shift* при рисовании графических фигур?
24. Как задать точные размеры графической фигуры?

25. Как изменить формат фигуры (толщину и вид границы, заливку)?
26. Для чего выполняется группировка графических объектов в документе?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Как построить диаграмму?
2. Какой тип диаграммы нужно выбрать, чтобы построить график математической функции?
3. Перечислите элементы диаграммы.
4. Как выполнить редактирование элементов диаграммы?
5. Как построить два графика (или график и асимптоту) на одной диаграмме?
6. Что значат сообщения об ошибках #ДЕЛ/0! и #ЧИСЛО!
7. Как можно вставить функцию в ячейку?
8. В каких формулах используется операция &?
9. К какой категории относится функция ЛЕВСИМВ?
10. К какой категории относятся функции СРЗНАЧ, МАКС, МИН?
11. Как работает логическая функция ЕСЛИ?
12. Какую функцию следует использовать, если требуется подсчитать количество непустых ячеек в диапазоне, удовлетворяющих заданному условию?
13. Какие прикладные задачи можно решать с помощью Excel?
14. Зачем используется функция БС из категории Финансовые?
15. Для чего строятся графики при проведении финансовых расчетов в Excel?
16. Для чего используется пакет Подбор параметра?
17. Как создать копию страницы в книге Excel?
18. Каково назначение надстроек *Поиск решения* и *Подбор параметра*?
19. Какие задачи решаются с помощью подбора параметра?
20. Какие задачи можно решить, используя *Поиск решения*?
21. Что представляет собой целевая функция?
22. Как выявить ячейки, влияющие на целевую ячейку?
23. Перечислите этапы решения задач оптимизации
24. Какие виды задач можно решать методами линейного программирования?
25. Опишите процедуру задания ограничений при решении задач оптимизации
26. Дайте определение компьютерной модели
27. В чем заключается отличие компьютерной и математической модели поставленной задачи?
28. Как задается метод решения при поиске оптимального решения задачи?
29. Что понимается под целевой ячейкой?
30. Дайте определение теневой цены.
31. Зачем необходимо проводить анализ чувствительности решения?
32. Что понимается под оптимальным решением задачи?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Опишите возможности СУБД MS Access.
2. Какие объекты входят в состав файла базы данных MS Access?
3. Какие ограничения на имена полей, элементов управления и объектов действуют в MS Access?
4. Чем отличаются режимы работы с объектами базы данных в MS Access: оперативный режим, режим конструктора?
5. Опишите, какие типы данных могут иметь поля в MS Access. Каков их предельный размер?

6. Каково назначение справочной системы MS Access? Чем отличается поиск подсказки на вкладках: Содержание, Мастер ответов и Указатель?
7. Что такое выражения в MS Access? Какие бывают выражения и для чего они используются?
8. Какие особенности в записи различных операндов выражений: имя поля, число, текст?
9. Каково назначение строителя выражений?
10. С какой целью выполняется проектирование базы данных и в чем оно заключается?
11. Какие операции с данными в таблице базы данных вы знаете?
12. Каково назначение сортировки данных в таблице? Какие бывают виды сортировки?
13. Что такое фильтр? Каковы особенности расширенного фильтра?
14. Зачем в базах данных используются формы? Какие разделы имеются в форме и зачем они предназначены? Какими способами можно создать форму?
15. Какие элементы управления могут иметь объекты базы данных: форма, отчет, страница доступа к данным?
16. Что такое запрос? Каково отличие запроса-выборки и запроса с параметром? Какими способами можно создать запрос?
17. Опишите назначение языка SQL.
18. Для чего нужен отчет? Какие сведения отображаются в отчете? Какова структура отчета? Какими способами можно создать отчет?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Какие существуют режимы работы со слайдами при создании презентации?
2. Как создать новый слайд?
3. Зачем нужна анимация в презентации?
4. Как задать и настроить эффекты анимации?
5. Чем отличаются режим презентации (.pptx) и режим демонстрации (.ppsx)?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Опишите алгоритм решения задачи.
2. Перечислите используемые операторы языка программирования и объясните характер их использования.
3. Объясните выбор используемых инструментальных средств разработки программы.
4. Перечислите операторы выбора языка программирования C++.
5. Перечислите особенности использования оператора switch.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Опишите алгоритм решения задачи.
2. Перечислите используемые операторы языка программирования и объясните характер их использования.
3. Объясните выбор используемых инструментальных средств разработки программы.
4. Перечислите операторы цикла языка программирования C++.
5. Перечислите особенности использования оператора for.

### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР09

1. Опишите алгоритм решения задачи.
2. Перечислите используемые операторы языка программирования и объясните характер их использования.
3. Объясните выбор используемых инструментальных средств разработки программы.
4. Опишите понятие массива, характеристики массивов, практические аспекты создания и инициализации массивов.
5. Перечислите средства для создания динамических массивов.

### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР10

1. Опишите алгоритм решения задачи.
2. Перечислите используемые операторы языка программирования и объясните характер их использования.
3. Объясните выбор используемых инструментальных средств разработки программы.
4. Укажите особенности нуль-терминированных строк языка программирования C++.
5. Перечислите функции для работы со строками.

### Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Основные объекты и разделы информатики.
2. Цели и задачи изучения дисциплины.
3. Основные методы изучения информатики.
4. Смежные с информатикой дисциплины.
5. Сферы применения науки. Назначение науки информатики.
6. История развития информатики.
7. Основные подходы к определению понятия «информация».
8. Виды информации. Свойства информации.
9. Основные подходы к измерению информации.
10. Носители информации. Сообщения, данные, символы.
11. Понятие информационного процесса. Схема взаимосвязи информационных процессов.
12. Информационный процесс сбора информации.
13. Информационный процесс хранения.
14. Информационный процесс передачи. Различные способы передачи информации.
15. Информационный процесс обработки информации. Принципы и правила обработки.
16. Информационный процесс защиты. Основные виды и методы защиты информации.
17. Алфавит. Код. Длина кода.
18. Задачи на определение числа различных состояний при кодировании и нахождение длины кода, если длина кода постоянна.
19. Задача на декодирование с непостоянной длиной кода.
20. Языки кодирования.
21. Непозиционные системы счисления.
22. Позиционные системы счисления.
23. Основные этапы развития вычислительной техники. Поколения ЭВМ.

24. Классификация компьютеров.
25. Архитектура Чарльза Бэббиджа и Джона фон Неймана.
26. Современная архитектура компьютера.
27. Классификация, принципы работы и характеристики устройств ввода информации.
28. Классификация, принципы работы и характеристики устройств вывода информации.
29. Классификация, принципы работы и характеристики устройств отображения информации.
30. Виды памяти в компьютере. Принцип работы памяти.
31. Носители и накопители информации, их основные пользовательские характеристики.
32. Устройства обработки информации. Виды, принципы работы, основные пользовательские характеристики.
33. Устройства передачи информации. Виды, принципы работы, основные пользовательские характеристики.
34. Программное обеспечение компьютера (ПО). Классификация ПО.
35. Операционные системы и операционные оболочки. Назначение и основные функции.
36. Загрузка операционной системы Windows.
37. Драйверы и утилиты.
38. Файловая система.
39. Программы-архиваторы.
40. Информационные технологии. Понятие. Составляющие информационной технологии.
41. Представление текстовой информации в памяти компьютера.
42. Программные средства и технологии обработки текстовой информации.
43. Представление числовой информации в памяти компьютера.
44. Программные средства и технологии обработки числовой информации.
45. Прямой, обратный и дополнительный коды.
46. Представление графической информации в памяти компьютера. Матричный принцип кодирования.
47. Программные средства и технологии обработки графической информации.
48. Представление звуковой информации в памяти компьютера.
49. Программные средства и технологии обработки звуковой информации.
50. Основные виды информационных систем. СУБД. Модели данных.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1. *Дополните:*

1. НАЗНАЧЕНИЕ ACCESS – \_\_\_\_\_

*Установите соответствие:*

2. ПИКТОГРАММА

НАЗВАНИЕ

- |    |   |                     |
|----|---|---------------------|
| 1. |  | А. сохранить        |
|    |   | Б. схема данных     |
| 2. |  | В. удалить          |
|    |   | Г. конструктор форм |
| 3. |  | Д. крупные значки   |
|    |   | Е. конструктор      |

Ж. анализ

**Выпишите номер правильного ответа:**

3. ПИКТОГРАММА ДЛЯ ВЫБОРА ОБЪЕКТА «ФОРМЫ»

1. 
2. 
3. 
4. 

4. СОЗДАНИЕ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ТАБЛИЦАМИ – ВЫБОР В МЕНЮ

1. Создание / Конструктор таблиц
2. Главная / Записи
3. Работа с базами данных / Схема данных
4. Внешние данные / Excel

**Дополните:**

5. НАЗНАЧЕНИЕ ПИКТОГРАММЫ 

---

**Установите правильную последовательность:**

6. СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦЫ В РЕЖИМЕ КОНСТРУКТОРА

- закрыть таблицу, назвав ее и подтвердив создание ключевого поля
- набрать имя поля таблицы в столбце «Имя поля»
- щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке «Создать»
- щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке ОК
- выбрать соответствующий тип данных
- выбрать Создание / Конструктор таблиц
- заполнить по аналогии остальные поля создаваемой таблицы

7. НАЗНАЧЕНИЕ ПИКТОГРАММЫ 

1. форма
2. другие формы
3. разделенная форма
4. конструктор форм
5. пустая форма

**Дополните:**

8. СОВОКУПНОСТЬ СПЕЦИАЛЬНЫМ ОБРАЗОМ ОРГАНИЗОВАННЫХ НАБОРОВ ДАННЫХ (ФАЙЛОВ), ХРАНИМЫХ ВО ВНЕШНЕЙ ПАМЯТИ КОМПЬЮТЕРА, НАЗЫВАЮТ \_\_\_\_\_

**Выпишите номер правильного ответа:**

27. НАЗНАЧЕНИЕ ACCESS

1. редактирование баз данных
2. создание баз данных
3. создание и редактирование баз данных

**Установите соответствие:**

28. ПИКТОГРАММА	НАЗВАНИЕ
1. 	А. сохранить
2. 	Б. схема данных
3. 	В. таблица
	Г. открыть
	Д. форма
	Е. конструктор
	Ж. отчет

**Выпишите номер правильного ответа:**

29. ПИКТОГРАММА ДЛЯ ВЫБОРА ОБЪЕКТА «МАСТЕР ЗАПРОСОВ»

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 

**Установите правильную последовательность:**

30. УСТАНОВИТЬ ЗАЩИТУ БАЗЫ ДАННЫХ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА

- ввести пароль в поле «Пароль»
- выбрать вкладку «Работа с базами данных»
- щелкнуть левой кнопкой мыши по кнопке ОК
- щелкнуть левой кнопкой мыши по пиктограмме «Зашифровать паролем»
- подтвердить введенный пароль

**Дополните:**

31. ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ СОЗДАНИЕ БАЗ ДАННЫХ И ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ В НИХ, НАЗЫВАЮТ \_\_\_\_\_

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено не менее 50% тестовых заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено менее 50% тестовых заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.04 Химия**

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

(шифр и наименование)

Профиль

**Энергообеспечение предприятий**

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

**Очная, заочная**

Кафедра:

**Химия и химические технологии**

(наименование кафедры)

Составитель:

**К.х.н., доцент**

степень, должность

подпись

**И. В. Зарапина**

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

**А. В. Рухов**

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
ИД-7 (ОПК-3) Демонстрирует понимание химических процессов	формулирует основные законы общей химии и современную теорию строения веществ
	объясняет закономерности протекания химических реакций
	описывает свойства основных классов неорганических веществ
	использует основные химические законы для решения стандартных задач
	проводит вычисления по химическим формулам и уравнениям
	применяет на практике навыки обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами
	владеет способами обработки экспериментальных данных по результатам проведения химических экспериментов

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	1 семестр	1 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>52</b>	<b>14</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	16	4
курсовое проектирование		
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>92</b>	<b>130</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Основные понятия и законы химии

Место химии в ряду наук о природе, ее связь с другими науками. Основные химические понятия и законы: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон объемных отношений, закон Авогадро, закон эквивалентов.

Представления о строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. Квантово-механическая модель строения атома. Модель Резерфорда и ее недостатки. Постулаты Бора. Недостатки теории Бора. Двойственная природа электрона. Постулат Де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Энергетические состояния электрона в атоме. Принцип Паули. Правила Клечковского. Правило Хунда.

Периодическая система элементов Д. И. Менделеева и ее значение. S-, p-, d-, f- элементы: особенности электронного строения атомов. Изменение свойств атомов, простых и сложных веществ в ПС

Практические занятия

ПР01. Основные понятия и законы химии

ПР02. Электронное строение атома

Лабораторные работы

ЛР01. Определение эквивалентных масс простых и сложных веществ

Самостоятельная работа:

СР01. Изучить электронную структуру атомов и построение периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.

СР02. Изучить строение атомных ядер.

СР03. Изучить изотопы, изобары, изотоны.

#### Раздел 2. Реакционная способность веществ

Химическая связь. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторная связь. Характеристика ковалентной связи: длина, прочность, валентные углы. Длина и энергия одинарных и кратных связей.  $\sigma$ -,  $\pi$  - связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Электрический момент диполя. Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций ( $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -гибридизация).

Ионная связь. Основные типы взаимодействия молекул. Силы межмолекулярного и внутримолекулярного взаимодействия. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул. Электрическая природа сил межмолекулярного взаимодействия. Особенности строения веществ в газообразном, жидком и твердом состоянии.

Практические занятия

ПР03. Расчеты по химическим формулам и уравнениям.

Лабораторные работы

ЛР02. Определение формулы вещества

Самостоятельная работа:

СР04. Изучить основные виды химической связи.

### **Раздел 3. Химическая термодинамика и кинетика**

Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Термохимические расчеты. Энтропия и ее изменения при химических процессах и фазовых переходах. Энергия Гиббса и ее изменение при химических процессах. Условия самопроизвольного протекания химических реакций.

Скорость реакции и методы ее регулирования. Предмет химической кинетики и ее значение. Основные понятия: система, компонент, фаза, гомо- и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ и растворители, концентрация, температура, наличие в системе катализаторов. Теория активных столкновений. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Молекулярность и порядок реакции.

Основные понятия и элементы теории катализа.

Химическое равновесие. Обратимые реакции. Подвижное химическое равновесие. Характеристика химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах.

Практические занятия

ПР04. Химическая термодинамика

ПР05. Химическая кинетика и химическое равновесие

Лабораторные работы

ЛР03. Кинетика химических реакций и химическое равновесие

Самостоятельная работа:

СР05. Изучить способы определения направления протекания реакции.

СР06. Изучить условия необратимости химических реакций.

СР07. Изучить условия, характеризующие химическое равновесие.

### **Раздел 4. Химические системы**

Растворы. Механизм процесса растворения. Тепловые эффекты преобразования растворов. Ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные растворы. Растворимость различных веществ в воде. Выражение количественного состава растворов.

Электролитическая диссоциация и ее причины. Растворы электролитов и их свойства. Типы электролитов. Степень электролитической диссоциации. Ионные уравнения реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ступенчатый и совместный гидролиз. Индикаторы.

Электрохимические системы. Понятия об электродных потенциалах. Электродвижущая сила и ее измерение. Уравнение Нернста. Гальванические элементы.

Электролиз. Законы Фарадея. Выход по току. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, получение водорода, кислорода и других веществ, гальваностегия и гальванопластика.

Практические занятия

ПР06. Способы выражения концентрации растворов

ПР07. Ионные, окислительно-восстановительные уравнения реакций. Гидролиз солей.

Лабораторные работы

ЛР04. Приготовление раствора соли заданной концентрации

ЛР05. Водородный показатель. Гидролиз солей

ЛР06. Окислительно-восстановительные реакции

ЛР07. Электролиз

Самостоятельная работа:

СР08. Изучить теорию растворов Д.И. Менделеева.

СР09. Изучить теорию Аррениуса и ее практическое применение.

**Раздел 5. Неорганическая химия**

Общая характеристика и свойства неорганических соединений.

s-Элементы I и II групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика. Нахождение в природе и получение. Химические свойства. Жесткость воды.

p-Элементы III и IV групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика. Важнейшие химические свойства.

d-Элементы V – VII групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Общая характеристика и важнейшие свойства элементов и их соединений.

f-Элементы периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Взаимодействие металлов с простыми и сложными веществами. Области применения.

Практические занятия

ПР08. Основные классы неорганических соединений

Лабораторные работы

ЛР08. Классификация неорганических соединений

Самостоятельная работа:

СР10. Реферат на заданную тему.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Егоров, В. В. Общая химия : учебник для вузов / В. В. Егоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-6936-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153684>

2. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. С. Ахметов. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-6983-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153910>

3. Семенов, И.Н. Химия. [Электронный ресурс] : Учебник для вузов/ И.Н. Семенов, П.Л. Перфилова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. — 656 с. — 978-5-9388-291-5. — Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/49800>

4. Лебедева М.И. Химия. Ч.1 : Общая химия (zip-файл) [Электронный ресурс. Мультимедиа]: учебно-метод. комплекс. / М. И. Лебедева, И. А. Анкудимова, Е. Ю. Образцова. - Тамбов: ТГТУ, 2014. - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2014/Lebedeva1/Lebedeva1.zip>.

5. Лебедева М.И. Сборник задач и упражнений по химии [Электронный ресурс]: сб. задач / М. И. Лебедева, И. А. Анкудимова. - Тамбов: ТГТУ, 2009. - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2009/Lebedeva-1.pdf>

6. Анкудимова И.А. Практикум по химии [Электронный аналог печатного издания]: учеб. пособие для студ. 1 курса инженер. спец. днев. и заочн. форм обучения / И. А. Анкудимова, И. В. Гладышева; под ред. М. И. Лебедевой. - Тамбов: ТГТУ, 2009. - 88 с. – Режим доступа к книге: [http://tstu.ru/book/elib/pdf/2009/Ankudim\\_c.pdf](http://tstu.ru/book/elib/pdf/2009/Ankudim_c.pdf)

7. Химия (тестовые задания) (web-формат) [Электронный ресурс. Мультимедиа]: учебное пособие / Е. Ю. Образцова, Е. Э. Дегтярева, И. В. Гладышева [и др.]. - Тамбов: ТГТУ, 2014. - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2014/Obrazcova2/>.

8. Лебедева М.И. [Химия. Ч.3. Неорганическая химия: химия элементов](#) (zip-файл) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебно-методический комплекс. / М. И. Лебедева, И. А. Анкудимова, Е. Ю. Образцова. - Тамбов. Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. - Режим доступа к книге: <http://tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib3&id=4&year=2014>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Запись – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции – один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти ее содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, изучение материалов лекций призвано способствовать формированию навыков работы с учебной и научной литературой. Студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Его лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к лабораторным занятиям.**

Перед выполнением лабораторной работы необходимо изучить теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомиться с руководством по соответствующей работе и подготовить протокол проведения работы, Оформление отчета проводится после проведения лабораторной работы. Для подготовки к защите следует проанализировать результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов, подготовить ответы на вопросы, приводимые к лабораторным работам. Лабораторные занятия позволяют развивать у студентов творческое практическое мышление, умение самостоятельно проводить химические эксперименты, анализировать полученные результаты; учат четко формулировать выводы, имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного проведения эксперимента и мышления.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке теку-

щего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

#### **Рекомендации по самостоятельной работе.**

Самостоятельная работа является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента по усвоению учебного материала по дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к лабораторным и практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на лабораторных и практических занятиях;
- подготовки к тестированию;
- проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний.

#### **Подготовка реферата.**

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Реферат должен быть представлен в сброшюрованном виде и включать:

- титульный лист;
- содержание с указанием страниц;
- разделы основной части;
- заключение;
- список используемой литературы.

Объем реферата составляет 10 – 15 страниц машинописного текста через 1,5 интервал, шрифт Times New Roman, номер 14 pt; размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см, выравнивание по ширине. Названия разделов должны быть

выполнены жирным шрифтом, выравнивание – по середине. Нумерация страниц – в правом нижнем углу. Работа может содержать рисунки, таблицы, графики, схемы.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;

- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Химическая лаборатория	Мебель: учебная мебель Оборудование: шкаф вытяжной, шкаф для сушки посуды, печь муфельная, весы технические, шкаф для хранения реактивов, ареометр, электрическая плитка, демонстрационный материал	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР04	Химическая термодинамика	контр. работа
ПР08	Основные классы неорганических соединений	контр. работа
ЛР01	Определение эквивалентных масс простых и сложных веществ	защита
ЛР02	Определение формулы вещества	защита
ЛР03	Кинетика химических реакций и химическое равновесие	защита
ЛР04	Приготовление раствора соли заданной концентрации	защита
ЛР05	Водородный показатель. Гидролиз солей	защита
ЛР06	Окислительно-восстановительные реакции	защита
ЛР07	Электролиз	защита
ЛР08	Классификация неорганических соединений	защита
СР10	Реферат на заданную тему	реферат

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	1 семестр	1 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-7 (ОПК-3) Демонстрирует понимание химических процессов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
формулирует основные законы общей химии и современную теорию строения веществ	ЛР01, ЛР02, Экз01
объясняет закономерности протекания химических реакций	ЛР03, Экз01
описывает свойства основных классов неорганических веществ	ЛР08, СР10, Экз01
использует основные химические законы для решения стандартных задач	ЛР04, ЛР08, Экз01
проводит вычисления по химическим формулам и уравнениям	ЛР04, ЛР08, Экз01
применяет на практике навыки обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами	ЛР04, ЛР05, ЛР06, ЛР07, Экз01
владеет способами обработки экспериментальных данных по результатам проведения химических экспериментов	ЛР04, ЛР05, ЛР06, ЛР07, Экз01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Почему прибор для определения эквивалентной массы металла по водороду должен быть герметичен?
2. Больше или меньше будет значение эквивалентной массы металла, если: а) в металле были примеси, нерастворимые в кислоте; б) при расчете не была введена поправка на давление паров воды?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Какие соединения называются кристаллогидратами?
2. Что отражает простейшая, истинная и структурно-графическая формулы?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Назовите факторы, влияющие на скорость химической реакции.
2. Опишите методы определения частного и общего порядка химической реакции.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. С помощью каких реагентов можно различить растворы серной, азотной и соляной кислот, находящихся в трех пробирках? Напишите уравнения соответствующих реакций.
2. Как при помощи одного реагента определить, в какой из склянок находятся сухие соли: хлорид натрия, карбонат натрия, сульфид натрия. Напишите уравнения соответствующих реакций.

Темы реферата СР10

1. Общая характеристика элемента (выбор элемента согласовывается с преподавателем).

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Основные понятия в химии.
2. Атомно-молекулярное учение, его основные положения. Роль М.В. Ломоносова в создании основ атомно-молекулярного учения.
3. Закон постоянства состава (дать формулировку и привести пример).
4. Закон сохранения массы веществ и энергии (формулировка и пример).
5. Закон Авогадро и следствия из него (пример).

6. Относительная плотность и молекулярная масса.
7. Явления физические и химические. Составление химических уравнений.
8. Виды химических реакций (примеры уравнений реакций).
9. Периодический закон в свете учения о строении атома.
10. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева, ее структура.
11. Химическая связь, ее виды. Механизм образования химической связи.
12. Ковалентная связь и механизм ее образования.
13. Свойства ковалентной связи, валентность.
14. Донорно-акцепторная связь и механизм ее образования.
15. Водородная связь и механизм ее образования.
16. Основные типы взаимодействия молекул.
17. Основные понятия и определения химической термодинамики.
18. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики.
19. Энтальпия и энтропия химических реакций. Закон Гесса.
20. Второй и третий законы термодинамики.
21. Энергия Гиббса.
22. Основные понятия и определения химической кинетики.
23. Обратимые и необратимые реакции. Правило Бертолле-Михайленко.
24. Закон действия масс.
25. Влияние внешних параметров на скорость химической реакции.
26. Химическое равновесие и его основные характеристики.
27. Скорость прямой и обратной реакции и константа равновесия химических реакций.
28. Константа равновесия.
29. Принцип Ле-Шателье.
30. Катализ, каталитические системы.
30. Основные теории катализа.
31. Растворимость, виды растворов. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева.
32. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов.
33. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации.
34. Приготовление растворов заданной концентрации.
35. Способы выражения концентрации и растворов.
36. Сильные и слабые электролиты. Составление уравнений электролитической диссоциации.
37. Ионное произведение воды и водородный показатель.
38. Гидролиз солей. Составление уравнений гидролиза солей.
39. Кислоты, соли, гидроксиды с точки зрения теории электролитической диссоциации.
40. Окислительно-восстановительные реакции, степень окисления.
41. Методы составления и уравнивания окислительно-восстановительных реакций.
42. Протекание окислительно-восстановительных реакций в различных средах.
43. Определение эквивалентных масс окислителя и восстановителя.
44. Электролиз расплавов и растворов с инертными и растворимыми электродами
45. Применение электролиза.
46. s-Элементы I и II групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева.
47. p-Элементы III и IV групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева.
48. Амфотерность алюминия и его соединений, их применение.
49. Химия соединений углерода.
50. Элементы подгруппы кислорода. Важнейшие химические свойства и соединения.
51. Галогены и водород. Общая характеристика.
52. Элементы периодической системы элементов Д. И. Менделеева.

53. Оксиды, гидроксиды, кислоты и соли хрома. Хроматы и дихроматы.

54. Элементы подгруппы железа.

Тестовые задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. Величина, равная отношению массы атома элемента к  $1/12$  массы атома углерода называется:

- А) молярная масса;
- Б) относительная атомная масса;
- В) моль;
- Г) относительная молекулярная масса.

2. Выберите перечень, указав соответствующую букву в ответе, с правильными стехиометрическими коэффициентами уравнения указанной реакции:  
 $?Fe_2(SO_4)_3 + ?NaOH \rightarrow ?Fe(OH)_3 + ?Na_2SO_4$

- А) 1, 6, 2, 3;
- Б) 2, 6, 4, 3;
- В) 1, 3, 2, 3;
- Г) 1, 3, 2, 4.

3. Значение магнитного квантового числа для электронов с орбитальным квантовым числом  $l = 3$  равно:

- А) 1;
- Б) 3;
- В) 5;
- Г) 7.

4. Атом стронция в нормальном состоянии имеет электронную формулу:

- А)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$ ;
- Б)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10}$ ;
- В)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2$ ;
- Г)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^6 5s^2 4d^{10}$ .

5. Ковалентная полярная связь характерна для каждого из двух веществ, указанных в одном ряду:

- А) хлорид бария, алмаз;
- Б) кислород, аммиак;
- В) вода, хлороводород;
- Г) медь, метан.

6. Как изменится скорость химической реакции  $2NO(g) + O_2(g) = 2NO_2(g)$ , протекающей слева направо при увеличении концентрации реагирующих веществ в 2 раза?

- А) увеличится в 2 раза;
- Б) увеличится в 4 раза;
- В) увеличится в 6 раз;
- Г) увеличится в 8 раз.

7. Как называются химические реакции, протекающие до конца в одном направлении?

- А) экзотермическими;
- Б) эндотермическими;
- В) необратимыми;

Г) обратимыми.

8. Вещества, реагирующие с гидроксидом бария, – ...

- А)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ ;
- Б)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{KNO}_3$ ;
- В)  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;
- Г)  $\text{NaOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .

9. Вещество X в цепочке превращений  $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3$  – ...

- А)  $\text{NaCl}$ ;
- Б)  $\text{NaOH}$ ;
- В)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ;
- Г)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

10. Ряд металлов, в котором они расположены в порядке усиления металлических свойств. – ...

- А) K, Na, Li;
- Б) Al, Mg, Na;
- В) Na, Al, Mg;
- Г) Mg, Ca, Be.

11. Эквивалентные массы металла и оксида равны, если на восстановление оксида металла массой 8 г израсходован водород объемом 2,24 дм<sup>3</sup> (н.у.)

- А) 32 г/моль и 40 г/моль;
- Б) 40 г/моль и 48 г/моль;
- В) 32 г/моль и 48 г/моль;
- Г) 16 г/моль и 24 г/моль.

12. Найти формулу соединения, которое содержит 36,84 % железа, 21,05 % серы, 42,11 % кислорода.

- А)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ ; Б)  $\text{FeSO}_3$ ; В)  $\text{FeSO}_4$ ; Г)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$ .

13. Сколько граммов хлорида магния  $\text{MgCl}_2$  образуется при взаимодействии 18,25 г соляной кислоты  $\text{HCl}$  и 4 г оксида магния  $\text{MgO}$  ( $\text{MgO} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ )?

- А) 9,5; Б) 23,75; В) 47,5; Г) 95 г?

14. Число нейтронов в ядре атома изотопа хрома  $^{52}\text{Cr}$  равно:

- А) 42;
- Б) 52;
- В) 28;
- Г) 10.

15. Во сколько раз следует увеличить концентрацию водорода в системе  $\text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г}) = 2\text{NH}_3(\text{г})$ , чтобы скорость реакции получения аммиака возросла в 64 раза?

- А) в 2 раза;
- Б) в 3 раза;
- В) в 4 раза;
- Г) в 5 раз.

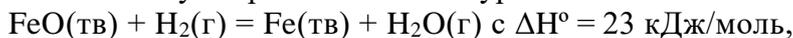
16. Чему равен тепловой эффект ( $\Delta H^\circ$ ) реакции:

- $2\text{Mg}(\text{тв}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{MgO}(\text{тв}) + \text{C}(\text{тв})$ , если

$\Delta H^\circ(\text{MgO}) = -601$  кДж/моль,  $\Delta H^\circ(\text{CO}_2) = -393$  кДж/моль?

- А) -567 кДж/моль;
- Б) -679 кДж/моль;
- В) -754 кДж/моль;
- Г) -809 кДж/моль.

17. Используя термохимическое уравнение



определите, сколько теплоты необходимо затратить, чтобы восстановить 5600 г железа?

- А) 1500 кДж;
- Б) 2300 кДж;
- В) 3200 кДж;
- Г) 3800 кДж.

18. Сколько граммов вещества следует взять для приготовления 0,3 л 0,3 М раствора  $\text{K}_2\text{SO}_3$ ?

- А) 8,5 г;
- Б) 11,4 г;
- В) 14,2 г;
- Г) 20,3 г.

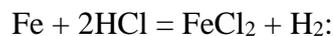
19. Вычислить рН раствора, в котором концентрация ионов  $\text{OH}^-$  в моль/л равна  $9,3 \cdot 10^{-9}$ .

- А) 4;
- Б) 6;
- В) 8;
- Г) 10.

20. Согласно схеме гальванического элемента –  $\text{Fe} | \text{Fe}^{2+}_{\text{р-р}} || \text{Cu}^{2+}_{\text{р-р}} | \text{Cu} +$

- А) на катоде выделяется медь;
- Б) железо окисляется;
- В) на катоде выделяется железо;
- Г) на аноде окисляется медь.

21. Атомы каких элементов меняют степень окисления в реакции



- А) железо и хлор;
- Б) водород и хлор;
- В) степени окисления не меняются;
- Г) железо и водород?

Задания к контрольной работе ПР04

1. Определить массу 3 л аммиака при н.у.

2. При сжигании 2,28 г металла было получено 3,78 г его оксида. Определите эквивалентную массу металла.

3. Составить электронные и электронно-графические формулы атомов натрия, алюминия, бария, железа, меди; ионов  $\text{P}^{3-}$ ,  $\text{S}^{4+}$ ,  $\text{Cr}^{6+}$ .

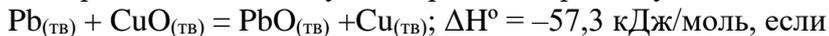
4. К раствору, содержащему нитрат серебра  $\text{AgNO}_3$  массой 25,5 г, прилили раствор, содержащий сульфид натрия  $\text{Na}_2\text{S}$  массой 7,8 г. Какая масса осадка образуется при этом?

#### Задания к контрольной работе ПР08

1. Реакция при температуре 50 °С протекает за 2 мин 15 с. За сколько времени закончится эта реакция при 70 °С, если в данном температурном интервале температурный коэффициент скорости реакции равен 3?

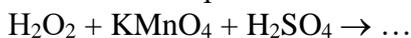
2. В реакции  $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(\text{ж})}$  установилось химическое равновесие. Какое влияние на равновесное состояние окажут: А) увеличение давления; Б) уменьшение концентрации оксида серы (VI)?

3. Определить величину  $\Delta G^\circ$  при стандартных условиях для реакции



4. Гексагидрат сульфата цинка и моногидрат сульфата цинка смешали в соотношении 1:3 по массе. Какую массу такой смеси нужно растворить в 5 моль воды для получения 15 %-ного раствора сульфата цинка?

5. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение окислительно-восстановительной реакции:



#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Назовите факторы, влияющие на растворение веществ.
2. Перечислите свойства растворов электролитов.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Какие соли подвергаются гидролизу и как меняется рН при гидролизе различных солей.
2. Составьте молекулярное и ионно-молекулярное уравнения совместного гидролиза, происходящего при смешении растворов нитрата хрома (II) и сульфида натрия.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Какие реакции называются окислительно-восстановительными? Приведите примеры.
2. Составьте уравнения следующих окислительно-восстановительных реакций:  
А)  $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{NaBrO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$   
Б)  $\text{Zn} + \text{KClO}_3 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$   
В)  $\text{KNO}_3 + \text{Al} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Опишите работу медно-цинкового гальванического элемента.
2. В какой последовательности будут восстанавливаться катионы из раствора, содержащего ионы  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Sn}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ , если молярная концентрация соответствующих солей одинакова, а напряжение на электродах достаточно для восстановления каждого из них.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 80 минут.

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

**Т · Г · Т · У**

**УТВЕРЖДАЮ**



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.05 Инженерная графика***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

**Направление**

***13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

**Профиль**

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

**Формы обучения:**

***очная, заочная***

**Кафедра:**

***Механика и инженерная графика***

(наименование кафедры)

**Составитель:**

***Д.т.н., профессор***

степень, должность

*(подпись)*  
подпись

***М.А. Кузнецов***

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

*(подпись)*  
подпись

***С.И. Лазарев***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-5 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</b>	
ИД-4 (ОПК-5) Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	формулирует основные требования нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей
	перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов
	применяет методы и этапы разработки графической и текстовой документации для построения графических изображений, чертежей и схем, конструкторской документации при построении чертежей деталей и сборочных единиц
	анализирует правильность выполнения эскизов, детализования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей
	выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	1 семестр	1 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>9</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия		
практические занятия	32	6
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>99</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Точка, прямая, плоскость.**

Методы проецирования – центральное и параллельное. Плоскости проекций. Ортогональное проецирование. Проецирование точки и прямой линии. Прямые общего и частного положения. Взаимное положение двух прямых в пространстве.

Определение истинной величины отрезка прямой общего положения Проецирование прямого угла.

Способы задания плоскости. Точка и прямая в плоскости. Плоскости частного порядка. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение плоскостей.

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Позиционные задачи.

#### *Практические занятия*

ПРО1. Методы проецирования – центральное и параллельное. Плоскости проекций. Ортогональное проецирование. Проецирование точки и прямой линии. Прямые общего и частного положения. Взаимное положение двух прямых в пространстве.

ПРО2. Определение истинной величины отрезка прямой общего положения Проецирование прямого угла.

Способы задания плоскости. Точка и прямая в плоскости. Плоскости частного порядка. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение плоскостей.

ПРО3. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Позиционные задачи

#### *Самостоятельная работа:*

СР01. Тема «Точка, прямая, плоскость»

*Задание.*

Выполнить по вариантам на листе чертежной бумаги формата А3:

*Задача 1.*

В плоскости, заданной тремя точками А, В, С построить треугольник, образованный горизонталью, фронталью и профильной прямой.

Начертить полученный треугольник в натуральную величину.

На расстоянии 50мм от заданной плоскости построить параллельную ей плоскость.

*Задача 2.*

Построить линию пересечения MN непрозрачных треугольников ABC и DEF и определить их видимость.

Определить и записать координаты точек М и N.

#### **Раздел 2. Геометрическое черчение**

Стандарты ЕКСД. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись. Уклон, конусность, сопряжения.

#### *Практические занятия*

ПРО4. Стандарты ЕКСД. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись. Уклон, конусность, сопряжения.

#### *Самостоятельная работа:*

СР02. Тема «Геометрическое черчение»

*Задание.*

Выполнить по вариантам на листе чертежной бумаги формата А3:

*Упражнение 1.* Построить чертеж валика

*Упражнение 2.* Выполнить чертеж профиля швеллера или двутавровой балки.  
*Упражнение 3.* Построить сопряжения

### **Раздел 3. Проекционное черчение.**

Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы. Изображение графических материалов на чертежах. Проекционное черчение. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

#### *Практические занятия*

ПР05. Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы.

ПР06. Изображение графических материалов на чертежах. Проекционное черчение. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

#### *Самостоятельная работа:*

СР03. Тема «Проекционное черчение.»

#### *Задание:*

Выполнить по вариантам на чертежной бумаге формата А3:

*Упражнение 4.* Построить третий вид модели (детали) по двум заданным. Выполнить на главном виде и на виде слева необходимые разрезы. Нанести размеры.

*Упражнение 5.* Построить натуральный вид наклонного сечения фронтально-проецирующей плоскостью (плоскость задается преподавателем).

*Упражнение 6.* Выполнить на листе формата А4 аксонометрическое изображение модели (детали) в прямоугольной изометрии или диметрии с вырезом одной четверти предмета. Размеры не наносить.

### **Раздел 4. Поверхности. Аксонометрические проекции.**

Многогранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей.

Аксонометрические проекции. Прямоугольное и косоугольное проецирование. Прямоугольная изометрическая и диметрическая проекции.

#### *Практические занятия*

ПР07. Многогранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей.

ПР08. Аксонометрические проекции. Прямоугольное и косоугольное проецирование. Прямоугольная изометрическая и диметрическая проекции.

#### *Самостоятельная работа:*

СР04. Тема «Взаимное пересечение поверхностей вращения. развертка конуса».

#### *Задание:*

Выполнить на листе чертежной бумаги формата А3:

Задача 3.

Построить проекции линии пересечения двух поверхностей (способом вспомогательных секущих плоскостей).

Задача 4.

Построить проекции линии пересечения двух поверхностей способом концентрических сфер.

Задача 5.

Построить развертку боковой поверхности конуса с нанесением линии пере- сечения по условию задачи 3 или 4.

**Раздел 5. Разъемные и неразъемные соединения.**

Разъемные соединения. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Упрощенные изображения разъемных соединений болтом, шпилькой, винтом, штифтом, шпонкой. Соединение труб муфтой.

Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах сварного соединения, соединения пайкой и склеиванием.

*Практические занятия*

ПР09. Разъемные соединения. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Упрощенные изображения разъемных соединений болтом, шпилькой, винтом, штифтом, шпонкой. Соединение труб муфтой.

ПР02. Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах сварного соединения, соединения пайкой и склеиванием.

*Самостоятельная работа:*

СР05. Тема «Соединения деталей»

*Задание:*

Выполнить по вариантам на чертежной бумаге формата А3:

*Упражнения 7.* Начертить в левой части листа разъемные соединения деталей: упрощенное изображение соединения деталей болтом и гайкой; упрощенное изображение соединения деталей винтом; соединения деталей шпилькой с гайкой, а также гнездо с резьбой под шпильку; соединение труб заданного размера муфтой.

Над изображениями выполнить поясняющие надписи

*Упражнение 8.* Выполнить условные изображения неразъемных соединений сваркой, пайкой, склеиванием и заклепками,

**Раздел 6. Эскизы и рабочие чертежи деталей.**

Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали.

Рабочие чертежи. Понятие и определение. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. Масштаб изображения. Количество видов. Нанесение размеров.

*Практические занятия*

ПР010. Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали

ПР011. Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали.

ПР012. Рабочие чертежи. Понятие и определение. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. Масштаб изображения. Количество видов. Нанесение размеров.

*Самостоятельная работа:*

СР06. Тема «Эскизы и рабочие чертежи деталей»

*Задание:*

Выполнить по вариантам эскизы на писчей бумаге в клетку формата А4 или А3.

*Упражнение 9.* Выполнить с натуры эскиз двух деталей - колеса зубчатого, корпуса (плиты, скобы и др.).

*Упражнение 10.* Начертить по эскизу рабочие чертежи деталей.

**Раздел 7. Сборочный чертеж. Деталирование сборочного чертежа. Техническая документация.**

Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компонировка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций.

Последовательность чтения сборочного чертежа. Деталирование сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения.

*Практические занятия*

ПРО13. Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию.

ПРО14. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компонировка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций.

ПРО15. Последовательность чтения сборочного чертежа. Деталирование сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

ПРО16. Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения

*Самостоятельная работа:*

СР07. Сборочный чертеж. Деталирование сборочного чертежа. Техническая документация.

*Задание:*

Выполнить по вариантам на листах бумаги необходимого формата:

*Упражнение 11.* Выполнить эскизы всех частей сборочной единицы на листах писчей бумаги в клетку.

*Упражнение 12.* Составить спецификацию на отдельном листе с основной надписью.

*Упражнение 13.* Выполнить сборочный чертеж изделия.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Талалай П.Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний. [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ П.Г. Тала-лай.- СПб.: Лань, 2010. – 288с.: ил.- Загл. с экрана.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
2. Сорокин, Н.П. Инженерная графика. [Электронный ресурс]/ Н.П.Сорокин [и др.]. – СПб.:Лань, 2016. – 400с.- Загл. с экрана.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
3. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенов-Огиевский. - М.: Высш. шк., 2009. - 272 с.
4. Анурьев, В.И. Справочник конструктора – машиностроителя: в 3 т. / В.И. Анурьев. - М.: Машиностроение, 1991. - Т.1, 2, 3.
5. Кочетов, В.И. Инженерная и компьютерная графика (часть 1). [Электронный ресурс] / В.И. Кочетов [и др.]. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. - 80 с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2010/viazovov.pdf>
6. Тепляков, Ю.А. Практикум по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.А. Тепляков [и др.] Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. - 104 с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2005/teplyak.pdf>
7. Кочетов, В.И. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1: учебное пособие[Электронный ресурс] / В.И. Кочетов, С.И. Лазарев, С.А. Вязовов, С.В. Ковалев. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 80 с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2003/kochetov.pdf>
8. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1 / С. И. Лазарев, В. И. Кочетов, С. А. Вязовов, В. Л. Головашин . - Тамбов: ТГТУ, 2014. - Режим доступа к книге: "Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники" .
9. Лазарев, С.И. Инженерная графиками: учеб. электрон. издание. Часть 2. Регистрационный номер 0321502483 / С.И. Лазарев, В.И. Кочетов, Вязовов С.А. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2015. - 80с

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение тем дисциплины студент начинает на лекциях, где рассматриваются принципиальные вопросы, типовые задачи, формулировки и доказательства основополагающих предложений, алгоритмы решения задач. Особое внимание следует обращать на четкость формулировки понятий и их определений.

На практических занятиях по «Черчению» следует уделять особое внимание изучению стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), как основным документам оформления чертежей, рекомендуемые стандартами упрощения при выполнении изображений деталей, сборочных единиц и чертежей общих видов изделий. При изучении тем дисциплины необходимо уделять особое внимание сведениям об устройстве и действии изображаемых сборочных единиц, знакомиться с деталями машиностроения, особенностями их конструкции, способами изготовления, с элементами деталей машин, взаимодействием деталей.

При проведении практических занятий по всем разделам дисциплины студенческая учебная группа делится на две подгруппы.

Практические занятия преподаватель проводит в следующем порядке: излагает цель работы; содержание и объем выполняемой студентами графической работы (СР); последовательность (этапы) ее выполнения; организация работы студентов в аудитории и дома; краткие сведения по теме данного раздела дисциплины; рекомендуемая литература.

Студент начинает выполнять графическую работу (СР) в аудитории под руководством и контролем преподавателя, а заканчивает самостоятельно.

Помимо сведений, получаемых на лекциях и практических занятиях значительную часть необходимой информации студенты приобретают в процессе изучения учебной и справочной литературы при выполнении расчетно-графических работ.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: чер-тежные столы. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: – мультимедийный проектор; - экран для мультимедийного проектора. Методическое обеспечение: - чертежные столы; - модели основных геометрических элементов начертательной геометрии, наглядно представляющие различные варианты их взаимного положения в пространстве; - плакаты по всем темам дисциплины; - раздаточный материал (карточки с чертежами для выполнения упражнений по изучаемым темам); - стенд со стандартными крепежными деталями и вариантами соединения деталей с их помощью; - комплекты деталей для выполнения их эскизов и рабочих чертежей; - сборочные узлы (вентили, газовые краны); - сборники сборочных чертежей для детализирования; - справочная литература, сборники ГОСТ; - измерительный инструмент (штангенциркули, резьбомеры, радиусомеры, кронциркули, нутромеры)..	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компь-	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	<p>ютерные столы</p> <p>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	<p>Мебель: учебная мебель</p> <p>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы</p> <p>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
CP01	Точка, прямая, плоскость.	Опрос, сдача чертежей
CP02	Геометрическое черчение	Опрос, сдача чертежей
CP03	Проекционное черчение.	Опрос, сдача чертежей
CP04	Поверхности. Аксонометрические проекции.	Опрос, сдача чертежей
CP05	Разъемные и неразъемные соединения	Опрос, сдача чертежей
CP06	Эскизы и рабочие чертежи деталей.	Опрос, сдача чертежей
CP07	Сборочный чертеж. Детализация сборочного чертежа. Техническая документация.	Опрос, сдача чертежей

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная (заочная)	Заочная
Зач01	Зачет	1 семестр	1 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-4 (ОПК-5) Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов и выполняет их в соответствии с требованиями стандартов с использованием стандартных средств автоматизации проектирования**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
формулирует основные требования нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей	СР01
перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов	СР02
применяет методы и этапы разработки графической и текстовой документации для построения графических изображений, чертежей и схем, конструкторской документации при построении чертежей деталей и сборочных единиц	СР03,СР04
анализирует правильность выполнения эскизов, детализирования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей	СР06
выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией	СР07

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР01:**

1. Центральное проецирование и его свойства.
2. Параллельное проецирование и его свойства.
3. Прямоугольное (ортогональное) проецирование. Комплексный чертеж Монжа.
4. Задание отрезка прямой линии на комплексном чертеже Монжа.
5. Особые (частные) случаи положения прямой линии в пространстве.
6. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций.
7. Точка на прямой. Следы прямых линий.
8. Взаимное положение двух прямых в пространстве.
9. Проецирование прямого угла.
10. Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости.
11. Прямые особого положения в плоскости – главные линии плоскости.
12. Частные положения плоскости относительно плоскостей проекций.
13. Пересечение прямой линии с плоскостью общего положения.
14. Построение линии пересечения двух плоскостей.

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР02:**

1. Какие форматы листов установлены для чертежей?.
2. Что называется масштабом? Какие Вы знаете масштабы?
3. Какие типы чертежного шрифта установлены ГОСТом? Как определяется высота строчных букв?
4. Содержание основной надписи. Какими линиями выполняются рамки и графы основной надписи?

5. Что такое уклон, как его обозначают на чертеже?
6. Что такое конусность, как ее обозначают на чертеже? Как обозначаются конические фаски на чертеже?
7. Что такое сопряжение? Какими элементами определяется сопряжение?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР03:**

1. Какое изображение предмета называется видом? Перечислите основные виды.
2. Что называется разрезом? Как различаются разрезы в зависимости от положения секущих плоскостей?
3. Что называется сечением? Назовите известные Вам виды сечений. Как обозначаются сечения?
4. Каковы правила нанесения на чертежах графических обозначений материалов (штриховок) в разрезах и сечениях?
5. Какой толщины должны быть размерные и выносные линии? На каком расстоянии друг от друга и от контурной линии проводятся размерные линии?
6. Что называется выносным элементом? Как обозначаются выносные элементы?
7. В чем сущность аксонометрических проекций? Какие виды аксонометрии Вы знаете?
8. Что такое коэффициент искажения в аксонометрии? Каков масштаб изображения в прямоугольной изометрии? В прямоугольной диметрии?
9. Каково правило выбора направления штриховки вырезов на аксонометрических изображениях?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР04:**

1. Многогранники. Призма и пирамида в трех проекциях, точки на поверхности.
2. Пересечения многогранника проецирующей плоскостью.
3. Взаимное пересечение двух многогранников.
4. Развертывание поверхности пирамиды.
5. Поверхности и тела вращения. Точки на поверхности вращения (цилиндр, конус, сфера, тор).
6. Пересечение конической поверхности плоскостью. Виды конических сечений.
7. Пересечение поверхностей вращения проецирующей плоскостью. Построение «наклонного» сечения.
8. Пересечение цилиндра плоскостью общего положения.
9. Пересечение конуса плоскостью общего положения.
10. Построение развертки цилиндра, пересеченного проецирующей плоскостью.
11. Построение развертки конуса, пересеченного проецирующей плоскостью.
12. Взаимное пересечение поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей.
13. Взаимное пересечение поверхностей. Метод вспомогательных сфер. Построение «линии перехода».
14. Способ аксонометрического проецирования. Коэффициенты искажения. Стандартные виды аксонометрических проекций.
15. Изометрическая проекция, изображение окружности.

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР05:**

1. Какие соединения относятся к разъемным? Какие Вы знаете стандартные резьбы? Как их условно обозначают?
2. Как на чертеже изображается резьба на стержне? В отверстии? В соединении стержня с отверстием?

3. Как обозначаются резьбы на чертежах?
4. Какие Вы знаете стандартные резьбовые изделия?
5. Какие резьбы нарезаются в соединительных деталях трубопроводов?
6. Какие размеры проставляются на упрощенном изображении болтового, шпилечно-го и винтового соединений?
7. Охарактеризуйте метрическую резьбу. Какой профиль имеют ходовые резьбы?
8. Какие соединения относятся к неразъемным? Приведите примеры.
9. Какие существуют виды сварных соединений и как их обозначают?
10. Какие условные графические знаки используются на чертежах конструкций, выполненных с помощью пайки и склеивания?
11. Чем отличаются линии выноски для обозначения сварных, паяных и клееных швов?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР06:**

1. Какое изделие называется деталью?
2. Что называется эскизом детали? Для какой цели составляется эскизом?
3. Какие требования предъявляются к эскизу детали?
4. Что общего и в чем различие между эскизом и рабочим чертежом детали?
5. В какой последовательности надо выполнять эскиз детали с натуры?
6. Что называется модулем передачи? Как определить модуль готового зубчатого колеса?
7. С чего начинают выполнение чертежа готового зубчатого колеса? Как изображают на чертежах зубчатые колеса, и какие условности соблюдают?
8. Какие инструменты используют для обмера детали?
9. Каковы требования к рабочим чертежам деталей?
10. Каков порядок составления рабочего чертежа детали по данным его эскиза?
11. Какие размеры проставляются на эскизах?
12. Как наносятся размеры на рабочих чертежах с учетом производственных требований?
13. Какие размеры называются справочными? Когда их применяют?
14. Где и как даются сведения о материале, из которого изготовлена деталь?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР07:**

1. Каковы особенности выполнения сборочных чертежей?
2. В какой последовательности нужно выполнять сборочный чертеж по чертежам (эскизам) деталей?
3. Какие условности и упрощения применяются при выполнении сборочного чертежа изделия?
4. Какие размеры проставляют на сборочных чертежах?
5. Как на сборочном чертеже в разрезе штрихуются смежные детали?
6. Как на сборочном чертеже изображаются крепежные детали? Как наносятся номера позиций на сборочных чертежах?
7. Что собой представляет спецификация? Как она заполняется? Перечислите основные разделы спецификации.

Примеры типовых тестовых заданий к зачету **ЗАЧ01.**

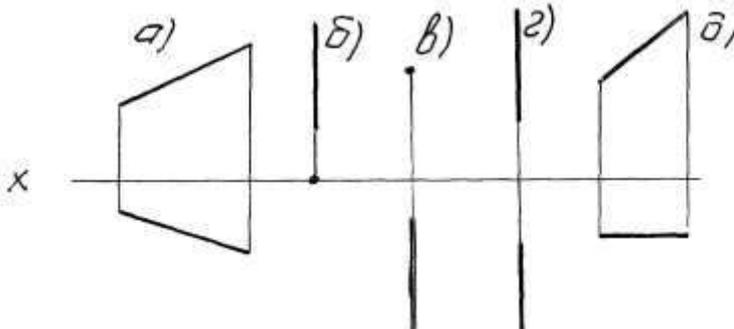
1.

I:  $\{\{3\}\}$   $K=V$

S: Для какой из точек удаление от фронтальной плоскости проекций в 2 раза меньше, чем от горизонтальной плоскости проекций?

2.

S: Какой из отрезков является фронтально проецирующим?



3.

I: {{58}} K=A

S: Горизонталью рассматриваемой плоскости называется прямая, которая принадлежит этой плоскости и ...

4.

I: {{2}} K=A;

S: Сколько видов должно содержать изображение какой-либо конкретной детали  
+: минимальное, но достаточное для однозначного уяснения конфигурации;

-: один;

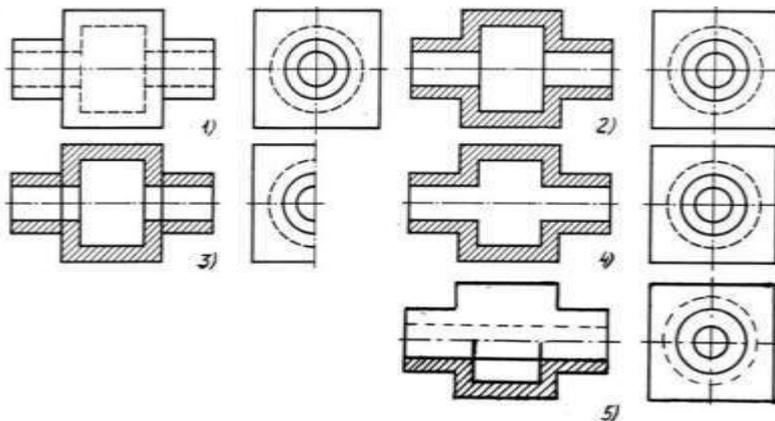
-: три;

-: шесть.

5.

I: {{28}} K=B;

S: На каком изображении детали правильно выполнен её разрез



+: на втором изображении;

-: на первом изображении;

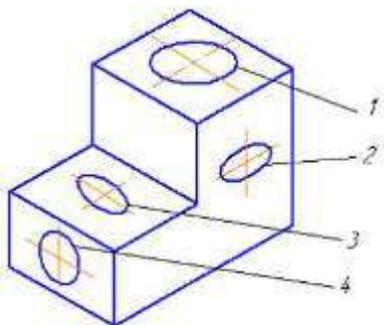
-: на третьем изображении;

-: на четвертом изображении.

6.

I: {{13}} K=B;

S: Неверно построенные в аксонометрии окружности показаны цифрами

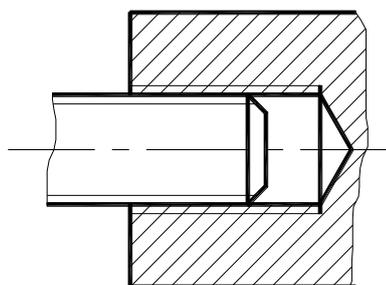


+2 и 3;  
-1 и 4;  
-1 и 2;  
-3 и 4.

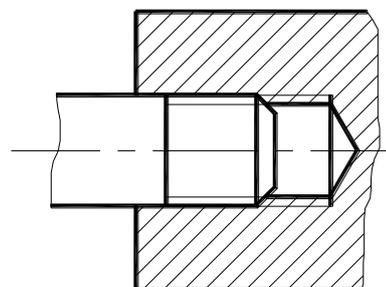
7.

I:{{56}}; K=B;

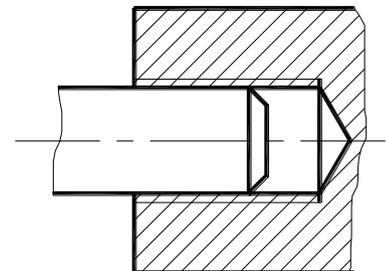
S: На каком изображении правильно показано резьбовое соединение



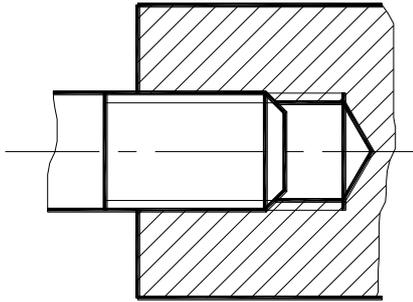
1.



2.



3.



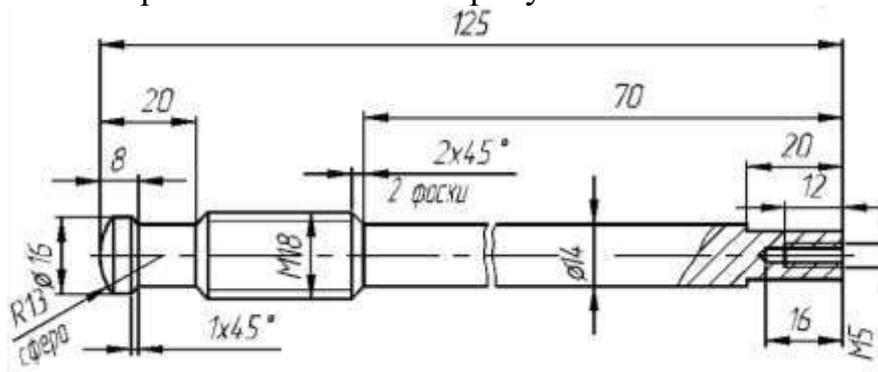
4.

+:4;  
-:3;  
-:2;  
-:1.

8.

I: {{134}}; K=A

S: Размерное число 1x45° на рисунке обозначает



+: фаску;  
-: проточку;  
-: уклон;  
-: галтель.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос, сдача	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов, гра-

Наименование, обозначение	Показатель
чертежей	фические работы оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ, правильно решены задачи

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

**Зачет Зач01.**

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования с использованием базы тестовых заданий, разработанных на кафедре ПГ и КГ.

Уникальный идентификатор БТЗ: 335 300 032,

Наименование БТЗ: НАИМЕНОВАНИЕ БТЗ

Дата создания БТЗ: 01.06.11

Дата последней модификации БТЗ: 01.06.11

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено не менее 51% тестовых заданий.

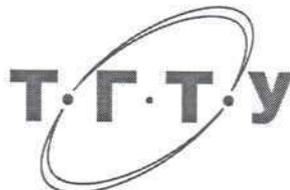
Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено менее 50% тестовых заданий.

**Итоговая оценка** выставляется с использованием следующей шкалы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

« 21 » января 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***Б1.О.06.01 Русский язык и культура общения***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***Русская филология***

(наименование кафедры)

Составитель:

***к.ф.н., доцент***

степень, должность

подпись

***М.М. Глазкова***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

***С.А. Ильина***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).</b>	
<b>ИД-1 (УК-4)</b> Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке.	<b>Знает</b> основные стилевые инструменты и способы подготовки и создания текстов, предназначенных для устной и письменной коммуникации; требования к деловой коммуникации; аспекты культуры речи; интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи; типологию служебных документов, виды деловых писем и их языковые особенности; основные единицы и принципы речевого взаимодействия; функции и особенности делового устного общения; виды слушания, их приемы и принципы; жанр устного делового общения; виды красноречия; виды аргументации; виды спора и правила его ведения; допустимые и недопустимые уловки в споре.
	<b>Умеет</b> применять нормы современного русского литературного языка; вести деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на русском языке; ориентироваться в различных языковых ситуациях, адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения с учетом стиля общения, жанра речи, поставленных целей и задач.
	<b>Владеет</b> навыками использования норм русского литературного языка (орфографических, пунктуационных, лексических, грамматических, коммуникативных, этических), навыками ведения деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем социокультурных различий в формате корреспонденции на русском языке; полученными знаниями и требуемыми языковыми средствами в определении коммуникативно-приемлемого стиля делового общения и паралингвистических языковых средств; приемами определения собственной стратегии и тактики в речевом взаимодействии; ведения спора, соблюдая корректные, не нарушающие законы этики и логики способы.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	1 семестр	1 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>33</b>	<b>5</b>
занятия лекционного типа		
лабораторные занятия		
практические занятия	<b>32</b>	<b>4</b>
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	<b>1</b>	<b>1</b>
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>39</b>	<b>67</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>72</b>	<b>72</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Профессиональная коммуникация в деловой сфере. Предмет курса «Русский язык и культура общения». Понятия «культура речи и культура общения».**

Роль общения в деловой сфере. Коммуникативная культура в общении. Критерии и качества хорошей речи. Формы существования национального языка. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Основные признаки культуры речи и культуры общения. Основные проблемы культуры речи.

Практические занятия

ПР01. Профессиональная коммуникация в деловой сфере. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.

Самостоятельная работа

СР01. Критерии и качества хорошей речи. Формы существования национального языка.

#### **Раздел 2. Язык как система. Система норм современного русского литературного языка.**

Системный характер языка. Уровни языковой системы. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании современного русского литературного языка. Историческая изменчивость нормы и ее варианты. Система норм современного русского литературного языка. Понятие морфологической нормы. Понятие синтаксической нормы. Понятие лексической нормы. Словари и справочники, регулирующие правильность речи.

Практические занятия

ПР02. Система норм современного русского литературного языка. Орфоэпические нормы русского языка в устной деловой коммуникации.

ПР03. Морфологические и синтаксические нормы в письменной деловой коммуникации.

ПР04. Лексические нормы в деловой коммуникации.

Самостоятельная работа

СР02. Историческая изменчивость нормы и ее варианты.

#### **Раздел 3. Функциональная стратификация русского языка.**

Понятие функционального стиля. Система функциональных стилей современного русского литературного языка. Общая характеристика стилей. Стилиевое своеобразие текста. Взаимодействие функциональных стилей в сфере делового общения.

Практические занятия

ПР05. Система функциональных стилей современного русского литературного языка.

Самостоятельная работа

СР03. Стилиевое своеобразие текста.

#### **Раздел 4. Официально-деловой стиль. Культура официально-деловой речи.**

Официально-деловой стиль и его подстили. Сфера функционирования официально-делового стиля. Документ, его специфика. Письменные жанры делового общения. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Язык и стиль распорядительных документов.

Письменная деловая коммуникация. Классификация деловых писем. Язык и стиль деловой корреспонденции. Интернациональные свойства официально-деловой письменной речи. Этикет делового письма.

Устная деловая коммуникация. Собеседование. Деловая беседа. Служебный телефонный разговор. Деловое совещание. Деловые переговоры.

Практические занятия

ПР06. Официально-деловой стиль и его подстили. Язык и стиль документов.

ПР07. Особенности письменной деловой коммуникации.

ПР08. Специфика устной деловой коммуникации.

Самостоятельная работа

СР04. Речевое общение: основные единицы и принципы. Основные жанры устного делового общения.

СР05. Формирование русской письменной официально-деловой речи. Интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи.

### **Раздел 5. Речевой этикет и его роль в деловом общении.**

Понятие речевого этикета. История возникновения и становления этикета. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре. Деловой этикет. Этикет и имидж делового человека.

Практические занятия

ПР09. Этикет в деловом общении. Этикет и имидж делового человека.

Самостоятельная работа

СР06. История возникновения и становления этикета. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре.

### **Раздел 6. Коммуникативная культура в общении. Особенности речевого поведения.**

Организация вербального взаимодействия. Национальные особенности русского коммуникативного поведения. Условия эффективного общения и причины коммуникативных неудач. Невербальные средства общения.

Практические занятия

ПР10. Коммуникативная культура в общении.

Самостоятельная работа

СР07. Невербальные средства общения.

### **Раздел 7. Публицистический стиль. Основы деловой риторики. Культура публичной речи.**

Особенности публицистического стиля. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Функционально-смысловые типы речи. Роды и виды публичной речи. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Методика подготовки публичного выступления. Подготовка речи: выбор темы, цель речи. Основные приемы поиска материала. Начало, завершение и развертывание речи. Способы словесного оформления публичного выступления. Понятность, информативность, выразительность публичной речи. Аргументация как основа риторики. Структура рассуждения: тезис, аргумент, демонстрация. Виды аргументов.

Практические занятия

ПР11. Основы деловой риторики. Аргументация как основа риторики.

Самостоятельная работа

СР08. Особенности публицистического стиля. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле.

СР09. Основные способы изложения материала. Виды красноречия.

**Раздел 8. Культура дискусивно-полемиической речи.**

Понятие спора. История возникновения и развития искусства спора. Виды спора. Стратегия и тактика ведения спора. Корректные и некорректные способы ведения спора. Споры в современном обществе. Правила конструктивной критики. Методы и стратегии управления конфликтной ситуацией.

Практические занятия

ПР12. Культура дискусивно-полемиической речи.

Самостоятельная работа

СР10. Софистика.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Голуб И.Б. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Голуб. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2014. — 432 с. — 978-5-98704-534-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39711.html>
2. Штрекер Н.Ю. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов/ Штрекер Н.Ю.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 351 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52560.html>.
3. Голуб И.Б. Русская риторика и культура речи [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Б. Голуб, В.Д. Неклюдов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2014. — 328 с. — 978-5-98704-603-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51640.html>
4. Глазкова, М.М. Культура речи молодого специалиста[Электронный ресурс]: практикум / М.М. Глазкова, Е.В. Любезная. – Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. - 88 с. - Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2010/glaz-t.pdf>
5. Большакова Л.И. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Большакова Л.И., Мирсаитова А.А.— Электрон. текстовые данные.— Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2015.— 70 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29876.html>
6. Русский язык и культура речи [Электронный ресурс] : курс лекций для бакалавров всех направлений / . — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2016. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54478.html>
7. Стариченок В.Д. Культура речи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Стариченок В.Д., Кудреватых И.П., Рудь Л.Г.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35492.html>
8. Попова, И.М., Глазкова, М.М. Вырабатываем навыки стилистически правильной речи (web-формат) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное пособие. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2016. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib3&id=3&year=2016>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к семинарскому занятию включает два этапа. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает Вашу непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Вам необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Вам следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, Вы можете обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом вовремя, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки к семинарам устных докладов (сообщений);
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.

проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Профессиональная коммуникация в деловой сфере. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.	опрос
ПР02	Система норм современного русского литературного языка. Орфоэпические нормы русского языка в устной деловой коммуникации.	практическое задание
ПР03	Морфологические и синтаксические нормы в письменной деловой коммуникации.	практическое задание
ПР04	Лексические нормы в деловой коммуникации.	контр. работа
ПР05	Система функциональных стилей современного русского литературного языка.	опрос
ПР06	Официально-деловой стиль и его подстили. Язык и стиль документов.	опрос
ПР07	Особенности письменной деловой коммуникации.	контрольная работа
ПР08	Специфика устной деловой коммуникации.	опрос, практическое задание
ПР09	Этикет в деловом общении. Этикет и имидж делового человека.	опрос, просмотр презентаций
ПР10	Коммуникативная культура в общении	опрос
ПР11	Основы деловой риторики. Аргументация как основа риторики.	опрос
ПР12	Культура дискусивно-полемиической речи.	опрос, диспут
СР01	Критерии и качества хорошей речи. Формы существования национального языка.	реферат
СР02	Историческая изменчивость нормы и ее варианты.	доклад
СР03	Стилевое своеобразие текста.	доклад
СР04	Речевое общение: основные единицы и принципы. Основные жанры устного делового общения.	доклад
СР05	Формирование русской письменной официально-деловой речи. Интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи.	доклад
СР06	История возникновения и становления этикета. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре.	презентация
СР07	Невербальные средства общения.	реферат
СР08	Особенности публицистического стиля. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом	доклад

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
	стиле.	
СР09	Основные способы изложения материала. Виды красноречия.	доклад
СР10	Софистика.	реферат

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз-начение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет	1 семестр

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (УК-4).** Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<b>Знает</b> основные стилевые инструменты и способы подготовки и создания текстов, предназначенных для устной и письменной коммуникации; требования к деловой коммуникации; аспекты культуры речи; интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи; типологию служебных документов, виды деловых писем и их языковые особенности; основные единицы и принципы речевого взаимодействия; функции и особенности делового устного общения; виды слушания, их приемы и принципы; жанр устного делового общения; виды красноречия; виды аргументации; виды спора и правила его ведения; допустимые и недопустимые уловки в споре.	ПР01, ПР05, ПР06, ПР08, ПР11, СР01, СР03, СР08, СР09, Зач01
<b>Умеет</b> применять нормы современного русского литературного языка; вести деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на русском языке; ориентироваться в различных языковых ситуациях, адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения с учетом стиля общения, жанра речи, поставленных целей и задач;	ПР02, ПР07, ПР10, СР02, СР04, СР07, Зач01
<b>Владеет</b> навыками использования норм русского литературного языка (орфографических, пунктуационных, лексических, грамматических, коммуникативных, этических), навыками ведения деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем социокультурных различий в формате корреспонденции на русском языке; полученными знаниями и требуемыми языковыми средствами в определении коммуникативно-приемлемого стиля делового общения и паралингвистических языковых средств; владеть приемами определения собственной стратегии и тактики в речевом взаимодействии; ведения спора, соблюдая корректные, не нарушающие законы этики и логики способы.	ПР03, ПР04, ПР09, ПР12, СР05, СР06, СР10, Зач01

Задания к опросу ПР01

1. Язык и речь. Соотношение понятий.
2. Роль общения в деловой сфере.
3. Современные подходы к культуре речи.
4. Коммуникативный и этический аспекты культуры речи.
5. Характеристика устной формы речи. Особенности письменной формы речи.
6. Основные проблемы культуры речи.

Практическое задание ПР02 (пример)

*Выберите нормативный вариант. Укажите возможные варианты.*

- 1) константировать / констатировать, беспрецедентный / беспрецендентный;
- 2) Отраслей / отраслЕй, должностей / должностЕй, плОскостей/ плоскостЕй;
- 3) нАлит / налИт, прИнята / принЯта / приняТА; заклЮчены / заключенЫ, отОбрана / отобрана;
- 4) исчЕрпать / исчерпАть, облЕгчить / облегчИть, нАчать / начАть, блокИровать / блокировать.

#### Практическое задание ПР03 (пример)

*Прочтите вслух предложения, правильно образуя надежные окончания числительных и согласующихся с ними существительных.*

1. В диссертации имеется приложение с 65 схем...
2. В библиотеке не хватает 9 книг.
3. В новом поселке в 500 дом... работают печи на природном газе.

#### Контрольная работа ПР04 (пример)

*Устраните тавтологию.*

1. Свои требования истец обосновывает необоснованными основаниями, основанными только на предложениях.
2. Между природой и человеком уже не существует существенной разницы.
3. Строительство школы не должно замирать на мертвой точке.
4. Расширился бюджет центра, что позволяет привлечь к участию в конкурсах больше участников.
5. Деятельность фирмы ставилась выше интересов любой заинтересованной стороны, даже выше интересов любой заинтересованной стороны, даже выше интересов государства.

#### Задания к опросу ПР05

1. Понятие функционального стиля и стилевой доминанты.
2. Лингвистические и экстралингвистические факторы, определяющие стиль.
3. Общая характеристика:
  - разговорного стиля;
  - публицистического стиля;
  - художественного стиля;
  - научного стиля;
  - официально-делового стиля.
4. Взаимодействие функциональных стилей в сфере делового общения.

#### Задания к опросу ПР06

1. Официально-деловой стиль и его подстили.
2. Сфера функционирования официально-делового стиля.
3. Документ, его специфика.
4. Языковые формулы официальных документов.
5. Приемы унификации языка служебных документов.

#### Контрольная работа ПР07 (пример)

Предположите, что вы являетесь директором приборостроительного завода. На завод требуется закупить новое оборудование. Оплату вы гарантируете. Напишите письмо соответствующего типа поставщику.

#### Задания к опросу ПР08

1. Специфика делового общения.
2. Устные жанры делового общения (общая характеристика).
3. Этапы деловой беседы.
4. Методика проведения деловых совещаний.
5. Специфика служебного телефонного разговора.

Практическое задание ПР08 (пример)

Составьте диалог в рамках заданной коммуникативной ситуации (телефонный разговор с сотрудником вышестоящей организации).

Задания к опросу ПР09

1. Понятие речевого этикета.
2. Функции делового этикета.
3. Правила делового этикета.
4. Этикет и имидж делового человека.

Задания к опросу ПР10

1. Организация вербального взаимодействия.
2. Условия эффективного общения.
3. Причины коммуникативных неудач.
4. Национальные особенности русского коммуникативного поведения.

Задания к опросу ПР11

1. Особенности устной публичной речи.
2. Оратор и его аудитория.
3. Методика подготовки публичного выступления.
4. Структура рассуждения. Виды аргументов.

Задания к опросу ПР12

1. Понятие спора. Виды спора.
2. Стратегия и тактика ведения спора.
3. Корректные и некорректные способы ведения спора.
4. Правила конструктивной критики.
5. Методы и стратегии управления конфликтной ситуацией.

Темы рефератов СР01

1. Критерии и качества хорошей речи.
2. Формы существования национального языка.

Темы докладов СР02

1. Понятие языковой нормы литературного языка. Признаки нормы.
2. Историческая изменчивость нормы и ее варианты.

Темы докладов СР03

1. Стилиевое своеобразие научного текста.
2. Стилиевое своеобразие делового текста.

Темы докладов СР04

1. Речевое общение: основные единицы и принципы.
2. Основные жанры устного делового общения.

Темы докладов СР05

1. Формирование русской письменной официально-деловой речи.
2. Интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи.

Темы докладов СР06

1. История возникновения и становления этикета.
2. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре.

Темы рефератов СР07

1. Особенности невербальных средств общения. Кинесика. Просодика.
2. Особенности невербальных средств общения. Такесика
3. Особенности невербальных средств общения. Проксемика.

Темы докладов СР08

1. Особенности публицистического стиля.
2. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле.

Темы докладов СР09

1. Основные способы изложения материала.
2. Виды красноречия.

Темы рефератов СР10

1. Софистика. Софисты. Софизмы.
2. Софистика как искусство спора.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1. Выбор слов для выражения смыслов осуществляется на ... уровне языка.
  - а) фонетическом
  - б) морфологическом
  - в) лексическом
  - г) синтаксическом
2. *Меморандум, пакт, нота, верительная грамота* – это документы, в которых используется ... подстиль официально-делового стиля литературного языка.
  - а) канцелярский;
  - б) дипломатический;
  - в) юридический;
  - г) собственно официально-деловой.
3. Установите соответствие между функциональными стилями и их характерными особенностями.

1) Научный стиль	а) массовость аудитории, авторская оценка
2) Официально-деловой стиль	б) неподготовленность высказывания, непринужденность
3) Публицистический	в) объективность, обобщенность, активное использование терминов
	г) официальный характер изложения, стандартизированность
4. Вошедши в зал, он должен был на минуту зажмурить глаза, потому что блеск свечей, ламп и дамских платьев был страшный. Черные фраки мелькали и носились врозь и кучами там и там, как носятся мухи на белом сияющем рафинаде в пору жаркого июльского лета.  
Текст относится к ... стилю литературного языка.

- а) научному  
б) официально-деловому
- в) публицистическому  
г) художественному
5. Жанр монография характерен для
- а) собственно научного подстиля  
б) научно-популярного подстиля
- в) научно-учебного подстиля  
г) научно-справочного подстиля
6. Жанр рецензии характерен для
- а) официально-делового стиля  
б) научного стиля
- в) научно-учебного подстиля  
г) публицистического стиля
7. Ясность, логичность, сжатость изложения, точность и объективность, унифицировать, стандартность и безобразность характерны для
- а) научного стиля  
б) публицистического стиля
- в) официально-делового стиля  
г) всех книжных стилей
8. Такие сферы человеческой деятельности, как передача, анализ и оценка информации, пропаганда, воздействие на сознание и чувства людей, организация досуга, обслуживает стиль
- а) научный  
б) официально-деловой
- в) публицистический  
г) разговорный
9. В разговорной речи действие норм литературного языка
- а) менее строго и несистематично  
б) ничем не отличается от действия в письменной речи  
в) отсутствует  
г) существенно отличается от письменной, т.к. нормы совсем иные
10. Выразительное средство, представляющее собой повтор заключительных компонентов следующих друг за другом предложений, называется
- а) анафорой  
б) эпифорой
- в) градацией  
г) антитезой
11. «Человек без адреса подозрителен, человек с двумя адресами – тем более». Б. Шоу использует такое средство выразительности, как ...
- а) метафора  
б) метонимия
- в) анафора  
г) эпифора
12. ... язык формируется на базе языка народности, является результатом процесса становления нации и одновременно предпосылкой и условием ее образования.
- а) племенной  
б) национальный
- в) народный  
г) литературный
13. В каком ряду слов под ударением поизносится ['о], а не ['э]?
- а) оседлый, наемник, зов  
б) перенесенный, новорожденный, никчемный
- в) афера, бытие, жернов  
г) подоплека, совершенная (красота), современный
14. Укажите ряд слов, в которых ударение на первом слоге.
-

- а) арбуз, бутик  
б) баловать, мизерный
- в) августовский, баржа  
г) вантуз, верба

15. Найдите «лишнее» слово в синонимическом ряду:

- а) обмануть  
б) удручить
- в) огорчить  
г) опечалить

16. Употребление слова в соответствии с его значением и стилистической принадлежностью определяют нормы

- а) орфографические  
б) стилистические
- в) грамматические  
г) лексические

17. Слова *бомжатник, тусовка, бабки* относятся

- а) к литературному языку  
б) к разговорному стилю
- в) к диалекту  
г) к жаргону

18. Источником разговорной фразеологии (например, как с гуся вода, повернуть оглобли) является

- а) различные сферы жизни человека  
б) русские сказки  
в) античная мифология  
г) греческая фразеология

19. В каком ряду существительные только мужского рода?

- а) Токио, Чили  
б) пони, киви  
в) Перу, Онтарио  
г) Сочи, шимпанзе

20. Род таких географических названий, как Дели, Перу, Гоби и т.п.

- а) всегда средний  
б) всегда мужской  
в) всегда общий  
г) определяется по роду более общего по значению слова

21. В каком ряду есть ненормативная (нелитературная) форма Родительного падежа множественного числа существительного?

- а) трое гусаров, пригоршней, оглобель, грузин  
б) саженой, рентген, сплетней, плеч  
в) носков, коленей, помидоров, басен  
г) свечей, румын, кеглей, (эскадрон) гусар

22. Укажите ряд слов, в которых на месте пропусков пишется буква Е.

- а) заплесн...веть, кат...гория  
б) затм...вать, поч...татель  
в) агр...гат, выд...рать  
г) солом...нка, пр...клонный возраст

23. В каких словах пишется И?

- а) пр...ломление, пр...вратник  
б) пр...митивный, пр...дел (мечтаний)

- в) пр... спешник, пр... строить
- г) беспр... кословно, пр... мадонна

24. Укажите предложения, в которых слова, набранные курсивом, выделяются запятыми (не менее 2х примеров)

- а) Она относилась *к несчастью* совершенно спокойно
- б) Ваше предложение *может быть* принято на определенных условиях
- в) Она *должно быть* много горя перенесла на своем веку
- г) Он *кажется* совсем расстроился

25. В каком предложении иноязычное слово употреблено неуместно?

- а) Большинство айсбергов имеют так называемую столообразную форму
- б) Человеческий организм способен адаптироваться к изменяющимся условиям жизни
- в) Премьера спектакля вызвала настоящий ажиотаж
- г) Родители оппонировали против моего решения устроиться на работу

26. Информативная насыщенность речи проявляется в таком требовании, как

- а) уместность речи
- б) содержательность речи
- в) логичность
- г) богатство речи

27. А.С. Пушкин говорил, что первые достоинства прозы –

- а) точность и краткость
- б) эмоциональность
- в) речевая избыточность и стилистическая точность
- г) правильное композиционное построение и логичность

28. Определите, какая из формул приветствия не включает в себе дополнительную информацию о речевой ситуации.

- а) Здравствуйте, уважаемый Николай Сергеевич!
- б) Добрый день!
- в) Приветик!
- г) Здравствуй, Коля!

29. Установите все этапы подготовки к выступлению в необходимом порядке.

- 1) Разработка плана выступления
- 2) Выбор темы и определение цели выступления
- 3) Написание текста выступления
- 4) Овладение материалом выступления
- 5) Работа над композицией
- 6) Подбор материалов
- 7) Изучение и анализ отобранного материала

- а) 2,6,7,1,5,3,4      б) 2,1,4,3,6,5,7      в) 6,1,2,3,5,4,3      г) 7,1,6,2,5,3,4

30. Определите, к какому виду ораторского искусства следует отнести это выступление «Владимир Данилович! Я бы мог в вас приветствовать все, что угодно — только не юбиляра. Простите мне мою ненависть к времени! Вы глава нашей адвокатуры, славный ученый, большой художник, вечно памятный деятель,— лично для меня: дорогой друг и человек,— все, что хотите,— но только не чиновник-юбиляр! Упаси Боже! Вы поэт... Ваш сильный язык поучал... Ваши слова западали в чужие сердца...»

- а) духовное
- б) академическое
- в) социально-политическое
- г) судебное
- д) социально-бытовое

31. Функционально-смысловой тип речи, который представляет статичную картину чего-либо (характер, состав, свойства, качества) без какого-либо развития, называется

- а) описанием
- б) объяснением
- в) повествованием
- г) рассуждением

32. ... метод – это метод, при котором изложение материала осуществляется в хронологической последовательности, описываются и анализируются изменения, произошедшие с лицом или предметом в течение какого-либо времени.

- а) дедуктивный
- б) индуктивный
- в) концентрический
- г) исторический

33. Кодификация норм литературного языка - это

- а) обучение им в учебных заведениях
- б) следование им всех образованных людей
- в) изучение и выбор отдельных вариантов в качестве единственно верных
- г) закрепление их в специальных словарях, грамматиках и учебных пособиях

34. Антиномализаторство – это

- а) неприятие всех новшеств и изменений в языке
- б) научное течение в языкознании
- в) прямое запрещение введения новшеств в языке
- г) отрицание научной нормализации и кодификации языка, основанное на утверждении стихийного развития языка

35. Культура речи как лингвистическая наука изучает

- а) литературный язык
- б) совокупность и систему коммуникативных качеств
- в) слово как единицу языка
- г) стили языка

36. К недопустимым уловкам в споре относятся (не менее 2-х примеров)

- а) оттягивание возражения
- б) безответственные намеки
- в) аргумент к здравому смыслу
- г) перебивание оппонента, нежелание его слушать

37. Язык выражает внутреннее состояние говорящего, его чувства. В этом проявляется такая функция языка, как

- а) коммуникативная
- б) аккумулятивная (эпистемическая)
- в) познавательная (гносеологическая)
- г) эмоциональная

38. Не является элементом рекламного текста...

- а) основной текст
- б) кульминация
- в) логотип
- г) слоган

39. Укажите ряд слов, в которых на месте пропусков пишется буква А.

- а) обн...жить, к...чан

- б) убл...жать, комп...новать
- в) пок...яние, ...патия
- г) эст...када, нак...вальня

40. Какое средство выразительности использовано в предложении?

Исследователи решили, что человек зрелый руководствуется серьезными побуждениями, ребенок – импульсивен; взрослый – логичен, ребенок во власти прихоти воображения; у взрослого есть характер и определенный моральный облик, ребенок запутался в хаосе инстинктов и желаний.

- а) инверсия
- б) оксюморон
- в) антитеза
- г) парцелляция

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Профессиональная коммуникация в деловой сфере. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.	опрос	1	4
ПР02	Система норм современного русского литературного языка. Орфоэпические нормы русского языка в устной деловой коммуникации.	практическое задание	1	4
ПР03	Морфологические и синтаксические нормы в письменной деловой коммуникации.	практическое задание	1	4
ПР04	Лексические нормы в деловой коммуникации.	контр. работа	1	8
ПР05	Система функциональных стилей современного русского литературного языка.	опрос	1	4
ПР06	Официально-деловой стиль и его подстили. Язык и стиль документов.	опрос	1	4
ПР07	Особенности письменной деловой коммуникации.	контрольная работа	1	8
ПР08	Специфика устной деловой коммуникации.	опрос, практическое задание	1	4
ПР09	Этикет в деловом общении. Этикет и имидж делового человека.	опрос, просмотр презентаций	1	4

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
ПР10	Коммуникативная культура в общении	опрос	1	4
ПР11	Основы деловой риторики. Аргументация как основа риторики.	опрос	1	4
ПР12	Культура дискусивно-полемиической речи.	опрос, диспут	1	4
СР01	Критерии и качества хорошей речи. Формы существования национального языка.	реферат	1	4
СР02	Историческая изменчивость нормы и ее варианты.	доклад	1	4
СР03	Стилевое своеобразие текста.	доклад	1	4
СР04	Речевое общение: основные единицы и принципы. Основные жанры устного делового общения.	доклад	1	4
СР05	Формирование русской письменной официально-деловой речи. Интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи.	доклад	1	4
СР06	История возникновения и становления этикета. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре.	презентация	1	4
СР07	Невербальные средства общения.	реферат	1	4
СР08	Особенности публицистического стиля. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле.	доклад	1	4
СР09	Основные способы изложения материала. Виды красноречия.	доклад	1	4
СР10	Софистика.	реферат	1	4
Зач01	Зачет	зачет	20	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Практическое задание	правильно решено не менее 50% заданий; даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата
Диспут	грамотно использован понятий аппарат; высказывание соответствует заявленной теме; раскрыта взаимосвязь между отдельными компонентами (теоретическими данными и их вербализацией и т.п.); соблюдены нормы русского языка; даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено не менее 50% тестовых заданий.

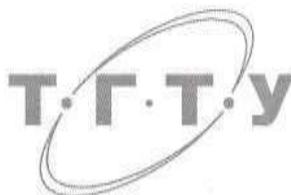
Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено менее 50% тестовых заданий.

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

« 21 » января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.06.02 Социальная психология***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

**Направление**

***13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

**Профиль**

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

**Формы обучения:**

***очная, заочная***

**Кафедра:**

***Теория и история государства и права***

(наименование кафедры)

**Составитель:**

**Старший преподаватель**

степень, должность

подпись

**Э.В. Бикбаева**

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

подпись

**С.А. Фролов**

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, и является частью модуля «Теория коммуникации».

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>	
ИД-1 (УК-3) Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели	Знает стратегию сотрудничества
	Определяет стратегию сотрудничества
	Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели
ИД-2 (УК-3) Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи	Понимает и учитывает в своей деятельности особенности взаимодействия с другими членами команды
	Взаимодействует с другими членами команды
	Взаимодействует с целью достижения поставленной задачи

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	2 семестр	1 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>7</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия		
практические занятия	32	4
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>101</b>
<i>Всего</i>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Предмет, задачи и методы социальной психологии**

Понятие социальной психологии. Эффект социальности. Понятие социальной психики в философских теориях. Современные представления о предмете социальной психологии. Определение социальной психологии. Теоретические и прикладные задачи социальной психологии. Социальная психология в системе наук.

Методы социальной психологии.

Практические занятия

ПР01 Предмет, задачи и методы социальной психологии

Самостоятельная работа:

СР01. Предмет, задачи и методы социальной психологии

1. Понятие социальной психологии.
2. Современные представления о предмете социальной психологии.
3. Теоретические и прикладные задачи социальной психологии.
4. Социальная психология в системе наук.
5. Методы социальной психологии.

#### **Раздел 2. История социальной психологии**

Основные исторические вехи развития социальной психологии. Зарождение психологического направления в социологии. Начало экспериментальных исследований. Платон. Вундт. Лебон. Мак-Дауголл. Эдвард Росс. Необихевиоризм в современной социальной психологии. Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов. Интеракционизм в социальной психологии. Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии.

Практические занятия

ПР02 История социальной психологии

Самостоятельная работа:

СР02 История социальной психологии

1. Основные исторические вехи развития социальной психологии
2. Необихевиоризм в современной социальной психологии.
3. Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов.
4. Интеракционизм в социальной психологии.
5. Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии.
6. Гуманистический подход в социальной психологии.

#### **Раздел 3. Общение как социально-психологический феномен. Общение - коммуникация**

Общественные отношения. Общение в системе общественных и межличностных отношений. Общение как вид деятельности. Общение как воздействие.

Структура общения (коммуникативная, интерактивная, перцептивная). Функции общения (информационно-коммуникативная, регулятивно-коммуникативная, аффективно-коммуникативная). Средства коммуникации. Речь как средство коммуникации. Процесс передачи информации: интенция – смысл – кодирование – текст – декодирование. Модель коммуникативного процесса по Лассуэлу.

Невербальная коммуникация. Функции невербальной коммуникации. Средства невербальной коммуникации: оптико-кинетическая система, пара- и экстралингвистическая система, пространство и время, визуальное общение.

Практические занятия

ПР03 Общение как социально-психологический феномен. Общение – коммуникация

Самостоятельная работа

СР03 Общение как социально-психологический феномен. Общение – коммуникация

1. Общение в системе общественных и межличностных отношений. Общение как вид деятельности.
2. Структура общения (коммуникативная, интерактивная, перцептивная).
3. Функции общения (информационно-коммуникативная, регулятивно-коммуникативная, аффективно-коммуникативная).
4. Речь как средство коммуникации.
5. Невербальная коммуникация и ее функции.
6. Средства невербальной коммуникации: оптико-кинетическая система, пара- и экстралингвистическая система, пространство и время, визуальное общение.

#### Раздел 4. Общение как взаимодействие

Организация совместных действий. Теории действия. Я. Щепаньский (степени развития взаимодействия): 1) пространственный контакт, 2) психический контакт, 3) социальный контакт (совместная деятельность), 4) взаимодействие (вызвать реакцию), 5) социальные отношения (сопряженная система действий).

Транзактный анализ Э.Берна (родитель, взрослый, ребенок).

Типы взаимодействий по Томасу.

Формы деятельности: совместно-индивидуальная, совместно-последовательная, совместное взаимодействие.

Практические занятия

ПР04 Общение как взаимодействие.

Самостоятельная работа

СР04 Общение как взаимодействие.

1. Организация совместных действий.
2. Теории действия..
3. Транзактный анализ Э.Берна (родитель, взрослый, ребенок).
4. Типы взаимодействий по Томасу.
5. Формы деятельности: совместно-индивидуальная, совместно-последовательная, совместное взаимодействие.

#### Раздел 5. Общение как восприятие людьми друг друга

Общение как восприятие людьми друг друга. Основа общения: понимание и принятие. Понятие социальной перцепции в концепции Дж. Брунера. Определение социального восприятия. Механизмы взаимопонимания: идентификация, эмпатия, рефлексия. Теория Дж. Холмса. Социальное восприятие – интерпретация, приписывание. Каузальная атрибуция Г. Келли. Установка и социальная установка (аттитюд). Эффект ореола. Эффекты первичности и новизны. Стереотипизация. Стереотип. Межличностная аттракция.

---

Практические занятия

ПР05 Общение как восприятие людьми друг друга

Самостоятельная работа

СР05 Общение как восприятие людьми друг друга.

1. Основа общения: понимание и принятие.
2. Понятие социальной перцепции в концепции Дж. Брунера.
3. Определение социального восприятия.
4. Механизмы взаимопонимания: идентификация, эмпатия, рефлексия. Теория Дж. Холмса.
5. Социальное восприятие – интерпретация, приписывание. Каузальная атрибуция Г. Келли.
6. Установка и социальная установка (аттитюд).
7. Эффекты восприятия.

### **Раздел 6. Психология поведения в конфликтном взаимодействии.**

Социально-психологическая характеристика межличностных конфликтов. Структура и динамика конфликтов. Характеристика исходов конфликта. Функции конфликта. Стратегии поведения в конфликте по К. Томасу. Специфика и профилактика конфликтов в профессиональной деятельности.

Практические занятия

ПР06 Психология поведения в конфликтном взаимодействии.

Самостоятельная работа

СР06 Психология поведения в конфликтном взаимодействии.

1. Социально-психологическая характеристика межличностных конфликтов.
2. Структура и динамика конфликтов.
3. Характеристика исходов конфликта.
4. Функции конфликта.
5. Стратегии поведения в конфликте по К. Томасу.
6. Специфика и профилактика конфликтов в профессиональной деятельности.

### **Тема 7. Социальная психология личности и методы социально-психологического воздействия.**

Личность в социальной психологии. Индивид, личность, индивидуальность. Структура личности в зарубежной и отечественной психологии. Я-концепция и самооценка личности. Понятие социализации. Стадии процесса социализации. Общая характеристика институтов и механизмов социализации. Подходы к определению основных этапов социализации. Понятие социальной установки. Социально-психологические качества личности.

Активные методы социально-психологического воздействия. Социально-психологический тренинг, социально-психологическое консультирование. Значение и задачи повышения социально-психологической грамотности.

Практические занятия

ПР07 Социальная психология личности и методы социально-психологического воздействия.

Самостоятельная работа

СР07 Социальная психология личности и методы социально-психологического воздействия.

1. Личность в социальной психологии.
2. Индивид, личность, индивидуальность.
3. Структура личности в зарубежной и отечественной психологии.
4. Понятие социализации и общая характеристика институтов и механизмов социализации.
5. Понятие социальной установки.
6. Социально-психологические качества личности.
7. Активные методы социально-психологического воздействия.

## **Раздел 8. Социальная психология групп и массовых движений**

Социальная психология больших и малых групп. Группа как социально-психологический феномен. Классификация групп.

Классификация малых групп: первичные и вторичные, формальные и неформальные, группы членства и референтные группы. Функции референтной группы. Механизмы формирования малой группы: феномен группового давления (конформность), групповой сплоченности. Теории лидерства. Стили лидерства. Психологические аспекты жизнедеятельности стихийных неорганизованных больших групп (толпа, масса, публика). Механизмы воздействия людей друг на друга: заражение, внушение, подражание. Психология панических состояний. Проблема психологического воздействия и руководства большими общностями. Суггестия, внушение, «заражение», убеждение, подражание. Реклама, пропаганда, дезинформации, манипуляция массовым сознанием.

Практические занятия

ПР08 Социальная психология групп и массовых движений

Самостоятельная работа

СР08 Социальная психология групп и массовых движений

1. Классификация больших и малых групп в социальной психологии.
2. Теории и стили лидерства.
3. Психологические аспекты жизнедеятельности стихийных неорганизованных больших групп (толпа, масса, публика).
4. Механизмы воздействия людей друг на друга: заражение, внушение, подражание. Психология панических состояний.
5. Проблема психологического воздействия и руководства большими общностями.
6. Суггестия, внушение, «заражение», убеждение, подражание.
7. Реклама, пропаганда, манипуляция массовым сознанием.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Андреева Г.М. Социальная психология (5-е издание) [Электронный ресурс]: учебник для высших учебных заведений / Г.М. Андреева. — Электрон. текстовые данные. — М.: Аспект Пресс, 2016. — 366 с. — 978-5-7567-0827-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/56999.html>
2. Социальная психология [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов / А.Н. Сухов [и др.]. — 7-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 615 с. — 978-5-238-02192-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71051.html>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Курс по социальной психологии [Электронный ресурс] /. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, Норматика, 2016. — 120 с. — 978-5-379-01516-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65237.html>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Семенова Л.Э. Социальная психология [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Л.Э. Семенова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2015. — 123 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40187.html>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Социальная психология. Современная теория и практика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Макурова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 228 с. — 978-5-7996-1669-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68393.html>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Социальная психология [Электронный ресурс]: учебник / Т.В. Бендас [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 355 с. — 978-5-7410-1255-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52332.html>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**Общая характеристика учебных занятий.** Основным методом изучения курса является лекционно-практический, сочетающий лекции, семинары и самостоятельную работу обучающихся с учебной, научной и другой рекомендуемой преподавателем литературой.

Лекционные занятия носят проблемно-объяснительный характер. Студенты должны хорошо усвоить содержание лекций и ознакомиться с рекомендованной литературой. Необходимо убедиться в творческом осмыслении курса, проверить способность студентов определить главное в текстовых материалах, экстраполировать усвоенную методику анализа на исследование новых ситуаций. Рекомендуются в качестве инструментов исследования проблем курса компаративный и системный подходы.

Важное место в успешном овладении курсом принадлежит семинарским занятиям, которые являются основными формами закрепления и промежуточного контроля знаний, полученных на лекционных занятиях и в процессе самостоятельной работы. Семинарские занятия направлены на активизацию работы обучающихся в течение учебного периода, формирование и развитие потребности в инновационном подходе к индивидуальной самореализации в ходе овладения данным курсом и другими дисциплинами учебного плана. На консультациях, проводимых преподавателем в рамках тематики учебной дисциплины, студент получает исчерпывающие ответы на хорошо продуманные и четко сформулированные вопросы, которые оказались недостаточно усвоенными в ходе лекций и самостоятельной работы.

*Выступление на практическом занятии* представляет собой устный ответ студента на заранее поставленные вопросы на предыдущем занятии и подготовленные на основании указанной преподавателем литературы. В ответе должны быть представлены общетеоретические и практические аспекты рассматриваемого вопроса, различные точки зрения. Выступление не должно представлять собой пересказ учебного пособия или статьи. Оценивается умение студента выступать перед аудиторией. Представленный материал должен рассказываться, а не полностью прочитываться.

Отказ отвечать, ссылка на неготовность или незнание материала оценивается минусовой оценкой. При оценке работы студента на практическом занятии следует учитывать не только его выступление, но и иное участие, а именно вопросы к выступающему по плану семинара, дополнение к выступлению по плану семинара, оппонирование по сообщенному докладу (происходит при обсуждении сообщений и не ограничивается теми или иными вопросами к докладчику, а включает в себя высказывание собственного мнения, обоснование и защиту его).

*Выступление с докладом.* Одним из важнейших элементов практической деятельности является публичное выступление, навыки которого должны формироваться при освоении учебной дисциплины. Помимо навыков ораторского искусства для успешного публичного выступления требуются глубокие знания по теме выступления. Студенты получают задание выступить в течение 5-10 минут с докладом на определенную тему. Рекомендуется студентам готовить презентационный материал, иллюстрирующий докладываемый материал. Целесообразно также включение в выступление элементов диалога в виде ответов на вопросы.

*Групповая дискуссия* - это вид методов активного социально-психологического обучения, основанных на организационной коммуникации в процессе решения учебно-профессиональных задач. Это методы, дающие возможность путем использования в процессе публичного спора системы, логически обоснованных доводов воздействовать на мнения, позиции и установки участников дискуссии.

В качестве объекта дискуссионного обсуждения мог выступать не только специально сформулированные проблемы, но и случаи (казусы, или кейсы) из профессиональной практики. По результатам дискуссии подводятся итоги, преподавателем анализируются выводы, к которым пришли студенты, подчеркиваются основные моменты правильного понимания проблемы, показывается ложность, ошибочность высказываний, несостоятельность отдельных позиций по конкретным вопросам темы спора. Преподавателем оценивается содержание речей, точность выражения мыслей, глубину и научность аргументов, правильность употребления понятий, умение отвечать на поставленные вопросы, применять различные средства полемики.

*Выполнение практических заданий* представляет собой активный метод практической деятельности, в процессе которой студенты должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблемы, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Практические задания базируются на реальном фактическом материале, или же приближены к реальной ситуации.

В ходе *самостоятельной работы* обучающиеся закрепляют и наращивают изученный на лекциях материал и осуществляют подготовку к семинарским и практическим занятиям. Самостоятельная работа предполагает самостоятельное ознакомление, изучение и закрепление обучающимися теоретических и практических положений изученных в ходе лекций тем, дополнение лекционного материала положениями из рекомендованной литературы. Специфика самостоятельной работы состоит в том, что предлагаемые вопросы сопряжены с соответствующими темами специальной дисциплины и способствуют расширению знаний обучающихся по тем или иным теоретическим аспектам социологии управления. Результаты самостоятельной работы студентов представляются как в процессе изучения специальной дисциплины (в виде инициативных дополнений к вопросам семинаров).

Самостоятельная работа может осуществляться в читальном зале библиотеки ТГТУ, библиотеках города и дома в часы, предусмотренные для самостоятельной работы.

**Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.** Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

#### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая сту-

денту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию необходимо начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студента определенное отношение к конкретной проблеме. Изучение основной и дополнительной литературы, периодики, интернет-источников помогут в подготовке и к инновационным, интерактивным формам занятий – например, деловой игре, формат которой обеспечивает более высокий уровень вовлеченности и мотивации участников, чем классические формы обучения, что способствует быстрому и качественному усвоению материала.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель	OpenOffice / свободно распространяемое ПО

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Предмет, задачи и методы социальной психологии	Опрос
ПР02	История социальной психологии	Доклады
ПР03	Общение как социально-психологический феномен. Общение – коммуникация	Опрос
ПР04	Общение как взаимодействие	Опрос
ПР05	Общение как восприятие людьми друг друга	Доклады
ПР06	Психология поведения в конфликтном взаимодействии.	Реферат
ПР07	Социальная психология личности и методы социально-психологического воздействия.	Реферат
ПР08	Социальная психология групп и массовых движений	Опрос

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	2 семестр	1 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-1 (УК-3)

**Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
ИД-1 (УК-3) Знает стратегию сотрудничества	ПР2, Зач01
ИД-1 (УК-3) Определяет стратегию сотрудничества	ПР05, Зач01
ИД-1 (УК-3) Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели	ПР04, , Зач01

#### ИД-2 (УК-3)

**Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
ИД-2 (УК-3) Понимает и учитывает в своей деятельности особенности взаимодействия с другими членами команды	ПР4, Зач01
ИД-2 (УК-3) Взаимодействует с другими членами команды	ПР06, Зач01
ИД-2 (УК-3) Взаимодействует с целью достижения поставленной задачи	ПР03, , Зач01

Задания к опросу ПР01

1. Понятие социальной психологии.
2. Современные представления о предмете социальной психологии.
3. Теоретические и прикладные задачи социальной психологии.
4. Социальная психология в системе наук.
5. Методы социальной психологии.

Задания к докладам ПР02

1. Необихевиоризм в современной социальной психологии.
2. Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов.
3. Интеракционизм в социальной психологии.
4. Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии.
5. Гуманистическое направление в социальной психологии

Задания к опросу ПР03

1. Общение в системе общественных и межличностных отношений. Общение как вид деятельности.
2. Структура общения (коммуникативная, интерактивная, перцептивная).
3. Функции общения (информационно-коммуникативная, регулятивно-коммуникативная, аффективно-коммуникативная).
4. Речь как средство коммуникации.

5. Невербальная коммуникация и ее функции.
6. Средства невербальной коммуникации: оптико-кинетическая система, пара- и экстралингвистическая система, пространство и время, визуальное общение.

#### Задания к опросу ПР04

1. Организация совместных действий.
2. Теории действия..
3. Транзактный анализ Э.Берна (родитель, взрослый, ребенок).
4. Типы взаимодействий по Томасу.
5. Формы деятельности: совместно-индивидуальная, совместно-последовательная, совместное взаимодействие.

#### Задания к докладам ПР05

1. Основа общения: понимание и принятие.
2. Понятие социальной перцепции в концепции Дж. Брунера.
3. Определение социального восприятия.
4. Механизмы взаимопонимания: идентификация, эмпатия, рефлексия. Теория Дж. Холмса.
5. Социальное восприятие – интерпретация, приписывание. Каузальная атрибуция Г. Келли.
6. Установка и социальная установка (аттитюд).
7. Эффекты восприятия.

#### Темы рефератов ПР06

1. Социально-психологическая характеристика межличностных конфликтов.
2. Структура и динамика конфликтов.
3. Характеристика исходов конфликта.
4. Функции конфликта.
5. Стратегии поведения в конфликте по К. Томасу.
6. Специфика и профилактика конфликтов в профессиональной деятельности.

#### Темы рефератов ПР07

1. Личность в социальной психологии.
2. Индивид, личность, индивидуальность.
3. Структура личности в зарубежной и отечественной психологии.
4. Я-концепция и самооценка личности.
5. Понятие социализации и общая характеристика институтов и механизмов социализации.
6. Понятие социальной установки.
7. Социально-психологические качества личности.
8. Активные методы социально-психологического воздействия.

#### Задания к опросу ПР08

1. Классификация больших и малых групп в социальной психологии.
2. Теории и стили лидерства.
3. Психологические аспекты жизнедеятельности стихийных неорганизованных больших групп (толпа, масса, публика).
4. Механизмы воздействия людей друг на друга: заражение, внушение, подражание. Психология панических состояний.
5. Проблема психологического воздействия и руководства большими общностями.
6. Суггестия, внушение, «заражение», убеждение, подражание.
7. Реклама, пропаганда, манипуляция массовым сознанием.

### **Теоретические вопросы к зачету Зач01**

1. Понятие социальной психологии.
2. Современные представления о предмете социальной психологии.
3. Теоретические и прикладные задачи социальной психологии.
4. Социальная психология в системе наук.
5. Методы социальной психологии.
6. Необихевиоризм в современной социальной психологии.
7. Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов.
8. Интеракционизм в социальной психологии.
9. Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии.
10. Гуманистическое направление в социальной психологии.
11. Общение в системе общественных и межличностных отношений.
12. Структура общения (коммуникативная, интерактивная, перцептивная).
13. Функции общения (информационно-коммуникативная, регулятивно-коммуникативная, аффективно-коммуникативная).
14. Речь как средство коммуникации.
15. Невербальная коммуникация, ее функции и средства.
16. Транзактный анализ Э.Берна (родитель, взрослый, ребенок).
17. Формы деятельности: совместно-индивидуальная, совместно-последовательная, совместное взаимодействие.
18. Основа общения: понимание и принятие.
19. Понятие социальной перцепции в концепции Дж. Брунера.
20. Механизмы взаимопонимания: идентификация, эмпатия, рефлексия.
21. Социальное восприятие – интерпретация, приписывание, каузальная атрибуция Г. Келли.
22. Установка и социальная установка (аттитюд).
23. Эффекты восприятия.
24. Социально-психологическая характеристика межличностных конфликтов.
25. Структура, функции и динамика конфликтов.
26. Стратегии поведения в конфликте по К. Томасу.
27. Специфика и профилактика конфликтов в профессиональной деятельности.
28. Индивид, личность, индивидуальность в социальной психологии.
29. Структура личности в зарубежной и отечественной психологии.
30. Я-концепция и самооценка личности.
31. Понятие социализации и общая характеристика институтов и механизмов социализации.
32. Понятие социальной установки.
33. Социально-психологические качества личности.
34. Классификация больших и малых групп в социальной психологии.
35. Стили лидерства.
36. Психологические аспекты жизнедеятельности стихийных неорганизованных больших групп (толпа, масса, публика).
37. Механизмы воздействия людей друг на друга: заражение, внушение, подражание.
38. Психология панических состояний.
39. Суггестия, внушение, «заражение», убеждение, подражание в социальной психологии.
40. Реклама, пропаганда, манипуляция массовым сознанием.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу).

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

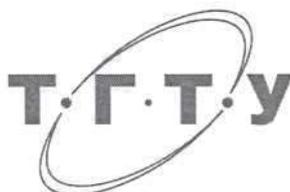
Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.07 Высшая математика***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

**Направление**

***13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

**Профиль**

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

**Формы обучения:**

***очная, заочная***

**Кафедра:**

***Высшая математика***

(наименование кафедры)

**Составитель:**

***к.ф.-м.н., доцент***

степень, должность

подпись

***Т.В. Жуковская***

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

подпись

***А.Н. Пчелинцев***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
ИД-1 (ОПК-3) Знает основные понятия и методы высшей математики	Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии
	Знает основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчислений, теории дифференциальных уравнений
ИД-2 (ОПК-3) Умеет применять методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности
	Умеет применять методы дифференциального и интегрального исчислений, теории дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	I семестр	II семестр	I курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>28</b>
занятия лекционного типа	16	16	8
лабораторные занятия			
практические занятия	32	32	12
курсовое проектирование			
консультации	2	2	4
промежуточная аттестация	2	2	4
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>260</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>288</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

##### Тема 1. Линейная алгебра

Матрицы. Классификация матриц. Определители 2 и 3 порядка, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Системы  $m$  линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными. Матричная форма записи системы. Матричный метод решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

Практические занятия

ПР01. Вычисление определителей

ПР02. Действия с матрицами

ПР03. Решение и исследование систем линейных алгебраических уравнений

ПР04. Обзорное занятие по линейной алгебре.

Самостоятельная работа:

СР01. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Матрицы. Классификация матриц.
- Определители 2 и 3 порядка, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения.
- Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.
- Системы  $m$  линейных алгебраических уравнений с  $n$  неизвестными.
- Матричная форма записи системы. Матричный метод решения.
- Формулы Крамера.
- Метод Гаусса.

##### Тема 2. Векторная алгебра

Пространство векторов. Прямоугольный декартовый базис, координаты вектора. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства. Признак ортогональности векторов. Вычисление в координатах.

Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический и механический смысл. Вычисление в координатах. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление в координатах. Геометрический смысл. Признак компланарности векторов.

Практические занятия

ПР05. Скалярное произведение векторов

ПР06. Векторное и смешанное произведения векторов

ПР07. Приложения векторной алгебры

Самостоятельная работа:

СР01. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Понятие вектора. Линейные операции над векторами, их свойства.
- Коллинеарные и компланарные векторы.
- Орт вектора. Модуль вектора. Направляющие косинусы вектора.
- Определение скалярного произведения. Свойства. Признак ортогональности векторов. Вычисление в координатной форме.

- Определение векторного произведения. Свойства. Геометрический и механический смысл. Вычисление в координатной форме
- Определение смешанного произведения векторов. Свойства, признак компланарности векторов. Геометрический смысл. Вычисление в координатной форме.

### **Тема 3. Аналитическая геометрия**

Линии на плоскости. Прямая линия. Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках, каноническое, параметрические, нормальное. Угол между прямыми.

Плоскость, уравнения плоскости: общее, в отрезках, частные случаи составления уравнений. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве. Уравнения прямой: общие, канонические, параметрические. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Практические занятия

ПР08. Уравнения прямой линии на плоскости

ПР09. Уравнения плоскости. Уравнения прямой в пространстве

ПР10. Линии второго порядка

ПР11. Обзорное занятие по векторной алгебре и аналитической геометрии

Самостоятельная работа:

СР03. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Линии на плоскости. Прямая линия. Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках, каноническое, параметрические, нормальное. Угол между прямыми;
- Плоскость, уравнения плоскости: общее, в отрезках, частные случаи составления уравнений;
- Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей;
- Прямая в пространстве. Уравнения прямой: общие, канонические, параметрические;
- Взаимное расположение прямой и плоскости;
- Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

## **Раздел 2. Математический анализ**

### **Тема 4. Дифференциальное исчисление**

Понятие функции. Простейшие свойства функции. Графики основных элементарных функций. Предел функции в точке и на бесконечности. Арифметические операции над пределами. Предел рациональной функции в точке и на бесконечности. Первый и второй замечательные пределы.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференциал функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные функций, заданных неявно и параметрическими уравнениями. Производные высших порядков. Правило Лопиталья. Асимптоты графика функции.

Монотонность и экстремумы функции. Исследование функции с помощью первой производной. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Исследование функции с помощью второй производной. Общая схема исследования функции.

Понятие функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Дифференцирование неявно заданной функции. Понятие экстремума функции двух переменных. Условия экстремума.

Практические занятия

ПР12. Простейшие свойства функций. Пределы рациональных функций

ПР13. Пределы иррациональных и трансцендентных функций.

ПР14. Нахождение производных сложных функций. Техника дифференцирования.

Приложения производной и дифференциала

ПР15. Правило Лопиталя. Нахождение асимптот

ПР16. Обзорное занятие по дифференциальному исчислению

ПР17. Исследование функций с помощью производных

ПР18. Общее исследование функций

ПР19. Частные производные. Производная по направлению

ПР20. Экстремум функции двух переменных

Самостоятельная работа:

СР04. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Предел функции в точке и на бесконечности. Геометрический смысл;
- Первый и второй замечательные пределы, следствия из них;
- Определение производной. Геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к графику функции;
- Таблица производных. Правила дифференцирования;
- Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование;
- Производные функций, заданных неявно и параметрическими уравнениями;
- Правило Лопиталя;
- Исследование функции с помощью производной первого порядка;
- Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Исследование функции с помощью производной второго порядка;
- Асимптоты графика функции;
- Частные производные функции двух переменных. Производная по направлению;
- Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Градиент;
- Дифференцирование функций, заданных неявно;
- Экстремумы функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.

## **Тема 5. Интегральное исчисление функций одной переменной**

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Простейшие приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, разложение подынтегральной функции, подведение под знак дифференциала. Два основных метода интегрирования: по частям и заменой переменной.

Основные классы интегрируемых функций. Интегрирование простейших рациональных дробей и рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.

Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Условия существования. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Методы интегрирования по частям и заменой переменной в определенном интеграле.

Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской кривой. Объем тела вращения. Применение интегрального исчисления в экономике и технике. Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.

ПР21. Простейшие приемы интегрирования

ПР22. Основные методы интегрирования

ПР23. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций. Техника интегрирования

ПР24. Свойства и вычисление определенного интеграла

ПР25. Приложения определенного интеграла

ПР26. Несобственные интегралы

ПР27. Обзорное занятие по интегральному исчислению

Самостоятельная работа:

СР05. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

– Неопределенный интеграл и его свойства.

– Основные классы интегрируемых функций.

– Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Условия существования. Свойства определенного интеграла.

– Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской кривой. Объем тела вращения.

– Применение интегрального исчисления в экономике и технике.

– Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.

– Понятие меры и измеримости.

### **Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

#### **Тема 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения**

Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка, основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли. Методы решения.

Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Уравнения со специальной правой частью.

Практические занятия

ПР28. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные

ПР29. Интегрирование дифференциальных уравнений первого порядка. Задача Коши

ПР30. Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

ПР31. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Специальный вид правой части. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных

ПР32. Обзорное занятие по дифференциальным уравнениям

Самостоятельная работа:

СР06. Расчётная работа на заданную тему.

По рекомендованной литературе изучить:

- Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Метод решения.
- Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка.
- Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.
- Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура общего решения.
- Метод вариации произвольных постоянных. Уравнения со специальной правой частью.
- Приложения дифференциальных уравнений.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Попов, В.А., Протасов, Д.Н., Скоморохов, В.В. Математика в 2 ч. Ч. 1 (web-формат) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Курс лекций. / В.А. Попов, Д.Н. Протасов, В.В. Скоморохов. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2017. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2017/popov> – Загл. с экрана.

2. Мышкис, А. Д. Лекции по высшей математике: учебное пособие / А. Д. Мышкис. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 688 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/167765> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах. В 2 частях. Ч.1: учебное пособие / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 129 с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/85954.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Жуковская, Т. В. Высшая математика в примерах и задачах в 2 частях. Ч.2: учебное пособие / Т. В. Жуковская, Е. А. Молоканова, А. И. Урусов. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. – 160 с. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/92664.html> – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра: в 4 ч. Ч.3: Математический анализ: учебное пособие / Н.П. Пучков, Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 80 с.– Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2013/puchkov3-t.pdf> — Загл. с экрана.

6. Применение математических знаний в профессиональной деятельности. Пособие для саморазвития бакалавра: в 4 ч. Ч.4: Интегральное исчисление. Ряды. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / Н.П. Пучков, Т.В. Жуковская, Е.А. Молоканова и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 96 с. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2013/puchkov1-t.pdf> – Загл. с экрана.

7. Задачник по высшей математике для вузов: учебное пособие / В. Н. Земсков, С. Г. Кальней, В. В. Лесин, А. С. Поспелов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 512 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167890> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Высшая математика» осуществляется на лекциях, практических занятиях и самостоятельно. Контроль усвоения – при устном опросе на практических занятиях, компьютерном тестировании и экзаменах.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Для этого следует ознакомиться с содержанием учебного материала, предписанного к изучению в данном семестре, планом лекций и практических занятий, графиком контрольных мероприятий.

*Лекции* являются одним из важнейших видов занятий и составляют основу теоретического обучения. Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

*Практические занятия* проводятся с целью закрепления знаний и выработки необходимых умений в решении задач и проведении аналитических преобразований, в использовании математического аппарата для решения прикладных задач. Практические занятия позволяют развивать творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

В процессе подготовки к практическим занятиям необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

На практических занятиях важно разобраться в решении задач, не оставлять «непонятных» элементов. Решая упражнение или задачу, желательно предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Наиболее сложной для изучения в 1 семестре является тема «Аналитическая геометрия». Геометрия для многих обучающихся более сложна в усвоении, чем алгебра и математический анализ; а аналитическая геометрия, предполагающая изучение свойств геометрических объектов средствами алгебры на основе метода координат, усложняет ситуацию тем, что геометрические объекты описываются уравнениями, а это является непривычным и плохо воспринимается. В учебном пособии [3] разобрано большое количество задач, позволяющее разобраться с основными объектами этой темы.

Во 2 семестре сложной для изучения является тема «Интегральное исчисление», а именно: техника интегрирования. Для того чтобы ее освоить следует:

- выучить таблицу интегралов и прием непосредственного интегрирования функций, близких табличным;
- на большом количестве примеров разобрать основные приемы и методы интегрирования.

*Контрольное тестирование* проводится после определенного цикла практических занятий, обычно в конце темы, и является весьма эффективным методом проверки и оценки знаний и умений обучаемых, эффективно обеспечивает учет успеваемости. Тестирование осуществляется с помощью компьютерных средств: тестирующего комплекса АСТ-Тест Plus и системы дистанционного обучения MOODLE, содержащих программную среду для организации и проведения тестирования, обработки результатов и анализа качества тестовых заданий.

При подготовке к тестированию необходимо повторить основные положения соответствующей теории (определения, формулировки теорем, формулы, и т.п.) и алгоритмы решения типовых задач.

*Экзамен* имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний и умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме учебной программы.

Для подготовки к экзамену студентом выдается список экзаменационных вопросов и набор тренировочных задач, с которыми следует ознакомиться. Подготовку к экзамену рекомендуется осуществлять по уровневому принципу, последовательно переходя к более высокому уровню; изучение каждой темы курса можно выполнять по схеме:

- повторение теоретического материала на уровне формулировок, повторение алгоритмов решения типовых задач;
- изучение доказательств основных теорем курса;
- изучение доказательств по всему объему курса (для сильных студентов);
- решение тренировочных задач по данной теме;
- решение задач повышенной сложности (для сильных студентов);
- изучение дополнительной литературы.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование студентом времени *самостоятельной работы*. Самостоятельную работу студентов можно разделить на работу в часы учебных занятий и внеаудиторную работу. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает чтение конспектов лекций, изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям, решение теоретических задач, поставленных на лекции. А также выполнение обычного набора заданий после практических занятий, выполнение индивидуальных заданий, содержащих задачи повышенной сложности и олимпиадные, подготовку к тестированию и экзамену.

Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией, а просмотреть и обдумать материал лекции перед практическим занятием. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия и формулы по теме занятия, изучить примеры. Регулярно выполнять индивидуальные задания, выданные на самостоятельную работу; в случае возникновения трудностей с их выполнением подготовить вопросы преподавателю на время практических занятий или консультаций.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	OpenOffice / свободно распространяемое ПО

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР04	Обзорное занятие по линейной алгебре	Тест компьютерный
ПР07	Приложения векторной алгебры	Контрольная работа
ПР11	Обзорное занятие по векторной алгебре и аналитической геометрии	Тест компьютерный
ПР15	Правило Лопиталья. Нахождение асимптот	Тест компьютерный
ПР16	Обзорное занятие по дифференциальному исчислению	Контрольная работа
ПР20	Экстремум функции двух переменных	Тест компьютерный
ПР26	Несобственные интегралы	Контрольная работа
ПР27	Обзорное занятие по интегральному исчислению	Тест компьютерный
ПР30	Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	Тест компьютерный
ПР32	Обзорное занятие по дифференциальным уравнениям	Контрольная работа
СР01	Расчетная работа на заданную тему	Защита
СР02	Расчетная работа на заданную тему	Защита
СР03	Расчетная работа на заданную тему	Защита
СР04	Расчетная работа на заданную тему	Защита
СР05	Расчетная работа на заданную тему	Защита
СР06	Расчетная работа на заданную тему	Защита

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	1 семестр	1 курс
Экз02	Экзамен	2 семестр	1 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-1 (ОПК-3) Знает основные понятия и методы высшей математики

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии	ПР04, ПР11, СР01, СР02, СР03, Экз01
Знает основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений	ПР15, ПР20, ПР27, ПР32, СР04, СР05, СР06, Экз01, Экз02

Тестовые задания к ПР04 (примеры)

1. Равенство  $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 3 \\ \lambda & -2 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \end{vmatrix} = 10$  выполняется при  $\lambda$  равном \_\_\_\_\_.

2. Верное утверждение:

1) если элементы главной диагонали определителя равны нулю, то определитель также равен нулю;

2) если к элементам одной строки определителя прибавить соответствующие элементы другой строки, то получится определитель равный нулю;

3) если в определителе есть два пропорциональных столбца, то он равен нулю.

Тестовые задания к ПР11 (примеры)

1. Если векторы  $\vec{a} = (-3, -2, 1)$  и  $\vec{b} = (-4, 8, -4)$ , то  $-\vec{a} - \vec{b}$  равно:

1)  $(7, -6, 3)$ ; 2)  $(6, 3, -1)$ ; 3)  $(-7, 6, -3)$ ; 4) 4.

2. Если векторы  $\vec{a} = \{2, -3, 1\}$  и  $\vec{b} = \{4, 6, -2\}$ , то  $\vec{a} \cdot \vec{b}$  равно

1) -12 2) -5 3) 12 4) 15

3. Длина вектора  $\vec{m} - 3\vec{n}$ , где  $|\vec{m}| = |\vec{n}| = 1$  и  $\vec{m} \perp \vec{n}$  равна ... .

4. Найдите расстояние от точки А(4, -2) до прямой  $2x - 3y - 1 = 0$

1) 13; 2) 5; 3)  $\sqrt{13}$ ; 4)  $\sqrt{5}$ .

Тестовые задания к ПР15 (примеры)

1. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x^2 - 4x + 10}{2x^2 + 3x - 2}$  равно...

2. Если  $y = \frac{3+x^2}{x-1}$ , то  $\frac{dy}{dx}$  имеет вид

1)  $\frac{2x}{(x-1)^2}$ ; 2)  $\frac{3x^2 - 2x - 3}{(x-1)^2}$ ; 3)  $\frac{2x}{x-1}$ ; 4)  $\frac{x^2 - 2x - 3}{(x-1)^2}$ .

3. Пусть  $x_1$  и  $x_2$  - точки экстремума функции  $y = x^3 - 3x^2 - 3x + 1$ , то  $x_1 + x_2$  равно ...

Тестовые задания к ПР20 (примеры)

1. Для функции  $z = x^2y + y^3$  справедливы соотношения

1)  $z'_x = 2xy + 3y^2$  2)  $z'_y = x^2 + 3y^2$  3)  $z'_y = 3y^2$  4)  $z'_x = 2xy$ .

2. Для стационарных точек функции  $z = x^2 + y^2 + xy - 6x - 9y$  справедливы утверждения:

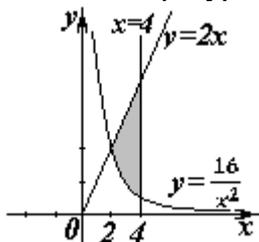
- 1) их число равно 1;
- 2) их число равно 2;
- 3) сумма их координат равна 2;
- 4) сумма их координат равна 5.

Тестовые задания к ПР27 (примеры)

1. Интеграл  $\int \sin(1-x)dx$  равен

- 1)  $\frac{\sin^2(1-x)}{2} + C$ ;
- 2)  $-\cos(1-x) + C$ ;
- 3)  $\cos(1-x) + C$ ;
- 4)  $\frac{\cos^2(1-x)}{2} + C$ .

2. Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



равна...

Тестовые задания к ПР30 (примеры)

1. Порядок дифференциального уравнения  $(1+x^2)y''' + 2xy'' = x^3$  равен....

2. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями первого порядка и их названиями:

- 1)  $\sin^2 x dy = y \ln^2 y \sin x dx$ ;
- 2)  $(x^2 - 3y^2)dx + 2xy dy = 0$ ;
- 3)  $y' \sin x + y \cos x = x^8$ ;
- 1) дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными;
- 2) уравнение Бернулли;
- 3) линейное дифференциальное уравнение;

Задания для самостоятельной работы СР01

1. Исследуйте систему на совместность и определённость; в случае совместности найдите все её решения, выпишите свободные и базисные неизвестные:

$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 5, \\ 6x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 = 7, \\ 4x_1 - 2x_2 + 14x_3 - 31x_4 = 18. \end{cases}$$

2. Найти обратную матрицу  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 2 \\ 1 & 3 & 1 \\ 5 & 0 & 4 \end{pmatrix}$ .

3. Исследуйте систему векторов  $\vec{a} = \{1; 1; -1\}$ ,  $\vec{b} = \{1; 2; 2\}$ ,  $\vec{c} = \{2; 5; 7\}$  на компланарность.

Задания для самостоятельной работы СР02

1. Заданы векторы и значения координат точек:  $\vec{a} = \{2; -1; 3\}$ ;  $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$ ;  
 $\vec{c} = \vec{a} - 2\vec{b}$ ;  $x = 2$ ;  $y = -1$ ;  $z = -2$ .

Найдите: а) длину вектора  $\vec{c}$ ; б) орт вектора  $\vec{b}$ ; в) угол между векторами  $\vec{c}$  и  $\vec{a}$ ; г) проекцию  $pr_{\vec{b}}\vec{c}$ ; д) точки  $D(x; y; z)$  и  $E(u; v; w)$  такие, что  $\vec{b} \perp \overrightarrow{OD}$  и  $\vec{c} \parallel \overrightarrow{OE}$ , где точка  $O$  – начало координат.

2. Заданы векторы:  $\vec{x} = \{-2; 4; 1\}$ ,  $\vec{p} = \{0; 1; 2\}$ ,  $\vec{q} = \{1; 0; 1\}$ ,  $\vec{r} = \{-1; 2; 4\}$ .

Найдите разложение вектора  $\vec{x}$  по базису  $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$ .

Задания для самостоятельной работы СР03

1. Определите числа  $A, B$  такие, чтобы плоскости  $\pi_1: Ax + By + z + 7 = 0$  и  $\pi_2: 4x + Ay + 2z = 2$  были параллельны. Вычислите в этом случае расстояние между плоскостями.

2. Среди прямых  $3x - 2y + 7 = 0$ ,  $6x - 4y - 9 = 0$ ,  $6x + 4y - 5 = 0$ ,  $2x + 3y - 6 = 0$  укажите параллельные и перпендикулярные.

3. Приведите к каноническому виду уравнение  $4x^2 - y^2 + 8x - 2y + 2 = 0$ , установите тип линии, определяемой уравнением, и изобразите ее на чертеже.

Задания для самостоятельной работы СР04.

Проведите полное исследование функции и построить её график:

1)  $y = \frac{x}{x^2 + 4}$ ,

2)  $y = (x^2 + 2)e^{-x}$ .

Задания для самостоятельной работы СР05.

1. Оцените интеграл  $\int_0^{2\pi} \frac{dx}{10 + 2\cos x}$ .

2. Найдите среднее значение функции  $\frac{1 + \ln x}{x}$  на отрезке  $[1, e]$ .

Задания для самостоятельной работы СР06.

1. Функции  $x^2$  и  $x^3$  образуют фундаментальную систему решений линейного однородного уравнения 2-го порядка. Найдите решение этого уравнения, если  $y(1) = 1$ ,  $y'(1) = 0$ .

2. Найдите интегральную кривую уравнения  $y'' + 9y = 0$ , проходящую через точку  $M(\pi, -1)$  и касающуюся в этой точке прямой  $y + 1 = x - \pi$ .

3. По фундаментальной системе решений  $y_1 = e^x$ ;  $y_2 = x^2 e^x$ . восстановить ЛОДУ второго порядка.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Матрицы, основные понятия. Виды матриц. Линейные операции над матрицами. Умножение матриц.

2. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.

3. Алгебраические дополнения и миноры. Разложение определителей по элементам строки или столбца.

4. Обратная матрица, вычисление.

5. Системы линейных алгебраических уравнений. Виды систем. Теорема Кронекера-Капели. Решение систем методом Гаусса.

6. Матричная форма записи систем линейных алгебраических уравнений. Матричный метод решения. Формулы Крамера.
7. Понятие вектора. Линейные операции над векторами, их свойства.
8. Коллинеарные и компланарные векторы.
9. Прямоугольный декартовый базис. Координаты вектора. Орт вектора.
10. Действия над векторами в координатной форме.
11. Определение скалярного произведения. Свойства. Признак ортогональности векторов. Вычисление в координатной форме.
12. Модуль вектора. Направляющие косинусы вектора.
13. Определение векторного произведения. Свойства. Геометрический и механический смысл. Вычисление в координатной форме.
14. Определение смешанного произведения векторов. Свойства, признак компланарности векторов. Геометрический смысл. Вычисление в координатной форме.
15. Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общего уравнения, канонического и параметрического уравнений, уравнения прямой в отрезках, уравнения прямой, проходящей через две точки.
16. Угол между прямыми на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности.
17. Плоскость. Уравнения плоскости: общее уравнения, в отрезках, по трем точкам, по двум точкам и параллельно вектору, по точке параллельно двум неколлинеарным векторам.
18. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности.
19. Прямая в пространстве. Вывод уравнений прямой: общих, канонических, параметрических, по двум точкам. Взаимный переход между уравнениями.
20. Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
21. Метрические задачи: вычисление расстояния от точки до прямой (на плоскости и в пространстве), до плоскости, расстояния между прямыми, между плоскостями, между прямой и плоскостью.
22. Эллипс: определение, форма, вывод уравнения.
23. Гипербола: определение, форма, вывод уравнения.
24. Парабола: определение, форма, вывод уравнения.
25. Эксцентриситет и директрисы кривых второго порядка. Общее геометрическое свойство кривых второго порядка.
26. Функция. Способы задания. Основные элементарные функции, их графики.
27. Предел функции в точке и на бесконечности. Геометрический смысл.
28. Арифметические операции над пределами.
29. Первый замечательный предел, следствия из него.
30. Второй замечательный предел, следствия из него.
31. Эквивалентные бесконечно малые функции. Цепочка эквивалентных бесконечно малых.
32. Задачи, приводящие к понятию производной.
33. Определение производной. Геометрический и механический смысл.
34. Уравнения касательной и нормали к графику функции.
35. Правила дифференцирования.
36. Производные основных элементарных функций.
37. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование.
38. Производные функций, заданных неявно и параметрическими уравнениями.
39. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $0 \cdot \infty$ ,  $\infty - \infty$ ,  $1^\infty$ ,  $0^0$ ,  $\infty^0$ .

Теоретические вопросы к экзамену Экз02

1. Монотонность функции. Необходимое и достаточное условия.
2. Экстремумы функции. Необходимое и достаточное условия.
3. Выпуклость, вогнутость графика функции. Достаточные условия.
4. Точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточные условия.
5. Асимптоты графика функции.
6. Функции нескольких переменных. Определение.
7. Частные производные функции двух переменных. Производная по направлению
8. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Градиент.
9. Дифференцирование функций, заданных неявно.
10. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое условие экстремума.
11. Достаточное условие экстремума функции двух переменных.
12. Первообразная. Неопределенный интеграл. Свойства.
13. Таблица интегралов.
14. Простейшие приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, разложение подынтегральной функции, подведение под знак дифференциала.
15. Основные методы интегрирования: по частям, заменой переменной.
16. Интегрирование рациональных дробей.
17. Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка.
18. Интегрирование иррациональных функций. Тригонометрические подстановки.
19. Задача, приводящие к определенному интегралу: задача о площади криволинейной трапеции.
20. Определение определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
21. Свойства определенного интеграла. Оценки. Теорема о среднем значении.
22. Формула Ньютона-Лейбница.
23. Основные методы интегрирования в определенном интеграле: по частям, заменой переменной.
24. Приложения определенных интегралов к решению задач: вычисление площади плоской фигуры, длины дуги плоской кривой, объема.
25. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку: определение, свойства, вычисление, признаки сходимости.
26. Несобственные интегралы от неограниченных функций: определение, свойства, вычисление, признаки сходимости.
27. Примеры физических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.
28. Понятие дифференциального уравнения, решения и общего решения дифференциального уравнения.
29. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка (без доказательства).
30. Дифференциальные уравнения первого порядка: однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.
31. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
32. Однородные линейные дифференциальные уравнения. Свойства решений.
33. Линейная зависимость и независимость функций. Определитель Вронского, его свойства.
34. Теорема о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.

35. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.

36. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

37. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

38. Неоднородные линейные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных.

**ИД-2 (ОПК-3) Умеет применять методы высшей математики для решения задач профессиональной деятельности**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач профессиональной деятельности	ПР04, ПР07, ПР11, СР01, СР02, СР03, Экз01
Умеет применять методы дифференциального и интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений для решения задач профессиональной деятельности	ПР15, ПР16, ПР20, ПР26, ПР27, ПР30, ПР32, СР04, СР05, СР06, Экз01, Экз02

Тестовые задания к ПР04 (примеры)

1. Алгебраическое дополнение элемента  $a_{32}$  матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 4 & -1 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}$  имеет вид

1)  $A_{32} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$ ;    2)  $A_{32} = -\begin{vmatrix} 1 & -3 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$ ;    3)  $A_{32} = \begin{vmatrix} -3 & -3 \\ -9 & 0 \end{vmatrix}$ ;    4)  $A_{32} = -\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$ .

2. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ . Тогда решение матричного уравнения

$A + X = B$  имеет вид

1)  $\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ ;    2)  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$ ;    3)  $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -6 & 0 \end{pmatrix}$ ;    4)  $\begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ .

Практические задания к контрольной работе ПР07 (примеры)

1. Решить систему по формулам Крамера  $\begin{cases} x + y + 2z = -1, \\ 2x - y + 2z = -4, \\ 4x + y + 4z = -2. \end{cases}$

2. Найти проекцию вектора  $2\vec{a} - \vec{b}$  на вектор  $\vec{c}$ , если известны координаты векторов  $\vec{a}(3, 2, -1)$ ,  $\vec{b}(1, 3, 2)$ ,  $\vec{c}(4, 3, 0)$ .

3. Найти площадь треугольника с вершинами  $A(-1, 3, 2)$ ,  $B(3, 5, -2)$  и  $C(3, 3, -1)$ .

Тестовые задания к ПР11 (примеры)

1. Длина вектора  $\vec{m} - 3\vec{n}$ , где  $|\vec{m}| = |\vec{n}| = 1$  и  $\vec{m} \perp \vec{n}$  равна ... .

2. Если векторы  $\vec{a} = \{-1, 2, -1\}$  и  $\vec{b} = \{-2, 4, -2\}$ , то  $|\vec{a} \times \vec{b}|$  равен

1) 0    2) 5    3) 1    4) 4

3. Проекция вектора  $\vec{a} = \{-1; 1; -2\}$  на направление вектора  $\vec{b} = \{6; -2; 3\}$  равна...

4. Найдите расстояние от точки  $A(4, -2)$  до прямой  $2x - 3y - 1 = 0$

1) 13;    2) 5;    3)  $\sqrt{13}$ ;    4)  $\sqrt{5}$ .

Тестовые задания к ПР15 (примеры)

1. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x^2 - 4x + 10}{2x^2 + 3x - 2}$  равно...

2. К графику функции  $y = \frac{9}{8} \operatorname{tg}^2 x$  в точке  $A(\frac{\pi}{6}, \frac{3}{8})$  проведена касательная. Угол (в градусах), который образует эта касательная с положительным направлением оси абсцисс равен....

Практические задания к контрольной работе ПР16 (примеры)

1. Найдите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x-5}{\sqrt{4+x}-3}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^4+x} - \sqrt{x^4-x^2+1})$ .

2. Найдите производные  $y'(x)$  функций:

а)  $y = x^3 \cdot \sin^2 \ln x$ ; б)  $y = \operatorname{tg} \left( \frac{1}{\sqrt{x}} + x^2 \right)$ ; в)  $y = \frac{e^{2x}}{x^2+3}$ .

Тестовые задания к ПР20 (примеры)

1. Для функции  $z = x^2 y + y^3$  справедливы соотношения

1)  $z'_x = 2xy + 3y^2$  2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \arcsin \frac{1}{2^n}$  3)  $y'' - \frac{1}{2} y' + \frac{1}{16} y = 0$  4)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2+n^2}{n^3+1}$ .

2. Для стационарных точек функции  $z = x^2 + y^2 + xy - 6x - 9y$  справедливы утверждения:

- 1) их число равно 1; 2) их число равно 2;  
3) сумма их координат равна 2; 4) сумма их координат равна 5.

3. Пусть  $y = x^3 + 3x^2 + 4$ , тогда график этой функции является выпуклым вверх на интервале(ах)

- 1)  $(-\infty, -1)$  2)  $(-2, 0)$  3)  $(-\infty, -2)$  4)  $(-1, +\infty)$  5)  $(-\infty, -2)$  и  $(0, +\infty)$

Практические задания к контрольной работе ПР26 (примеры)

1. Найдите интегралы

а)  $\int_0^1 \frac{dx}{(x+2)^2}$ ; б)  $\int_1^{+\infty} x^4 e^{-x^5} dx$ ; в)  $\int \frac{x+3}{x^2+2x+4} dx$ ; г)  $\int (4x^2-3) \cos 2x dx$ ;  
д)  $\int \frac{5x}{1+\sqrt{1-2x}} dx$ ; е)  $\int \frac{x^3+1}{x^3-2x^2+x} dx$ .

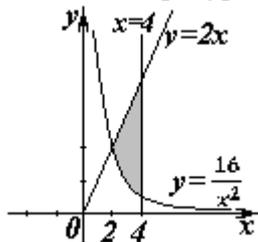
2. Найдите объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  криволинейной трапеции, ограниченной кривой  $y = \sqrt{\frac{\operatorname{arctg} x}{\pi}}$ ,  $0 \leq x \leq \sqrt{3}$ .

Тестовые задания к ПР27 (примеры)

1. В определенном интеграле  $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$  введена новая переменная  $t = \sqrt{x}$ . Тогда интеграл примет вид:

1)  $\int_0^2 \frac{2t dt}{1+t}$ ; 2)  $\int_0^2 \frac{2t dt}{1+t}$ ; 3)  $\int_0^2 \frac{2t dt}{1+t}$ ; 4)  $\int_0^4 \frac{2t dt}{1+t}$ .

2. Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



равна...

Тестовые задания к ПР30 (примеры)

1. Порядок дифференциального уравнения  $(1+x^2)y''' + 2xy'' = x^3$  равен....

2. Дано дифференциальное уравнение  $y'tgx - y = 0$ . Тогда его решением является функция

1)  $\frac{\cos^2(1-x)}{2} + C$ ; 2)  $y = \cos x$ ; 3)  $y = \frac{1}{\cos x}$ ; 4)  $y = \sin x$ .

Практические задания к контрольной работе ПР32 (примеры)

1. Решите задачу Коши

а)  $(3+x^2)y' - 2xy = 0$ ,  $y(3) = 12$ ; б)  $y'' + 2y' + 5y = 0$ ,  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$ .

д)  $\int \frac{5x}{1+\sqrt{1-2x}} dx$ ; е)  $\int \frac{x^3+1}{x^3-2x^2+x} dx$ .

2. Решите дифференциальные уравнения:

а)  $xy' = y(1 + \ln \frac{y}{x})$ ; б)  $y' - y \operatorname{tg} x = \frac{2x}{\cos x}$ ; в)  $y'' + 6y' + 13y = 10 \sin x$ ;

г)  $y'' + 16y = \frac{1}{\sin 4x}$ .

Задания для самостоятельной работы СР01

1. Вычислите определитель четвертого порядка  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -3 & 0 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 0 & 1 \\ -1 & 2 & 3 & 5 \end{vmatrix}$ .

2. Даны матрицы  $A$  и  $B$ :  $A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 \\ -1 & 3 & -1 \\ 2 & 3 & 3 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 0 & 2 & 5 \\ -2 & 3 & 0 \end{pmatrix}$ . Найти  $AB + 2B$ .

3. Решите систему линейных уравнений: 1) матричным методом; 2) по формулам

Крамера  $\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 = 2, \\ x_2 + 3x_3 = 7, \\ x_1 - x_2 + x_3 = 3. \end{cases}$

Задания для самостоятельной работы СР02

1. Заданы векторы и значения координат точек:  $\vec{a} = \{2; -1; 3\}$ ;  $\vec{b} = -\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$ ;  $\vec{c} = \vec{a} - 2\vec{b}$ ;  $x = 2$ ;  $y = -1$ ;  $z = -2$ .

Найдите: а) длину вектора  $\vec{c}$ ; б) орт вектора  $\vec{b}$ ; в) угол между векторами  $\vec{c}$  и  $\vec{a}$ ; г) проекцию  $pr_{\vec{c}} \vec{a}$ ; д) точки  $D(x; y; z)$  и  $E(u; v; w)$  такие, что  $\vec{b} \perp \overrightarrow{OD}$  и  $\vec{c} \parallel \overrightarrow{OE}$ , где точка  $O$  – начало координат.

2. Заданы векторы:  $\vec{x} = \{-2; 4; 1\}$ ,  $\vec{p} = \{0; 1; 2\}$ ,  $\vec{q} = \{1; 0; 1\}$ ,  $\vec{r} = \{-1; 2; 4\}$ .

Найдите разложение вектора  $\vec{x}$  по базису  $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$ .

#### Задания для самостоятельной работы СР03

1. В треугольнике ABC найти уравнение высоты, проведенной из вершины A, если известны координаты вершин:  $A(-1; 8)$ ,  $B(1; 1)$ ,  $C(-5; 6)$ . Сделайте чертеж.

2. Найдите координаты точки, симметричной точке  $M_1(3; 4; 5)$  относительно плоскости  $x - 2y + z - 6 = 0$ .

3. Фокусами гиперболы являются точки  $F_1(2, -10)$  и  $F_2(2, 16)$ , расстояние между вершинами равно 24. Составьте каноническое уравнение гиперболы.

#### Задания для самостоятельной работы СР04.

1. Проведите полное исследование функции и постройте её график:

а)  $y = \frac{x}{x^2 + 4}$ , б)  $y = (x^2 + 2)e^{-x}$ .

2. Исследуйте на экстремумы функцию  $z = 3x^2y - x^3 - y^4$ .

#### Задания для самостоятельной работы СР05.

1. Найдите неопределённые интегралы:

а)  $\int \frac{\cos x}{\sin^2 x + 1} dx$ ; б)  $\int \frac{x}{\sqrt{x^2 + 3x - 1}} dx$ ; в)  $\int (x^2 + x) \cos 2x dx$ ; г)  $\int \frac{3x^3 - 7x^2 - 8x + 20}{x^4 - 8x^2 + 16} dx$ ;

д)  $\int \frac{dx}{(\sqrt[4]{x+3} - 1)\sqrt{x+3}}$ ; е)  $\int \frac{dx}{1 - 5\sin^2 x}$ .

2. Найдите определённые интегралы и несобственный интеграл или установите его расходимость.

а)  $\int_2^4 x(3-x)^9 dx$ ; б)  $\int_1^e \ln x dx$ ; в)  $\int_0^1 \frac{x^3 + x}{x^4 + 1} dx$ ; г)  $\int_0^{+\infty} \frac{e^{-\sqrt{x+1}}}{\sqrt{x+1}} dx$ .

3. Найдите площадь фигуры, ограниченной кардиоидой  $x = 2\cos t - \cos 2t$ ,  $y = 2\sin t - \sin 2t$ .

4. Определите объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями  $y = 4 - x^2$ ,  $y = 0$ , вокруг оси  $Ox$ .

#### Задания для самостоятельной работы СР06.

1. Решите дифференциальные уравнения:

а)  $y' = \frac{y}{x} + \frac{x}{y}$ ; б)  $y' \cdot \sin^2 x = y^2 + 1$ ; в)  $y' - y \cdot \operatorname{tg} x = \operatorname{ctg} x$ ; г)  $y'x + y + xy^2 = 0$ .

2. Решите задачи Коши:

а)  $2dy - xdx = 0$ ,  $y(2) = 0$ ; б)  $y'' - 4y' + 5y = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 0$ .

3. Найдите общие решения дифференциальных уравнений

а)  $y''' = e^{-2x}$ ; б)  $y'' - 4y' + 4y = xe^{2x}$ ; в)  $y'' - 5y' + 6y = 2e^x$ ; г)  $y'' + 4y = \frac{1}{\sin^2 x}$ .

Тестовые задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. Равенство  $\begin{vmatrix} 0 & 1 & 3 \\ \lambda & -2 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \end{vmatrix} = 10$  выполняется при  $\lambda$  равном \_\_\_\_\_.

2. Верное утверждение:

1) если элементы главной диагонали определителя равны нулю, то определитель также равен нулю;

2) если к элементам одной строки определителя прибавить соответствующие элементы другой строки, то получится определитель равный нулю;

3) если в определителе есть два пропорциональных столбца, то он равен нулю.

3. Алгебраическое дополнение элемента  $a_{32}$  матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 4 & -1 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}$  имеет вид

1)  $A_{32} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$ ; 2)  $A_{32} = -\begin{vmatrix} 1 & -3 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$ ; 3)  $A_{32} = \begin{vmatrix} -3 & -3 \\ -9 & 0 \end{vmatrix}$ ; 4)  $A_{32} = -\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$ .

4. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ . Тогда решение матричного уравнения

$A + X = B$  имеет вид

1)  $\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ ; 2)  $\begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$ ; 3)  $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -6 & 0 \end{pmatrix}$ ; 4)  $\begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ .

5. Решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} 7x - 2y = 6, \\ 3x + 5y = -4, \end{cases}$  методом Крамера можно

представить в виде

1)  $x = \frac{\begin{vmatrix} 7 & 6 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}}$ ,  $y = \frac{\begin{vmatrix} 6 & -2 \\ -4 & 5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}}$ ; 2)  $x = \frac{\begin{vmatrix} -2 & 6 \\ 5 & -4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}}$ ,  $y = \frac{\begin{vmatrix} 6 & 7 \\ -4 & 3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}}$ ;

3)  $x = \frac{\begin{vmatrix} 6 & -2 \\ -4 & 5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}}$ ,  $y = \frac{\begin{vmatrix} 7 & 6 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}}$ ; 4)  $x = \frac{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 6 & -2 \\ -4 & 5 \end{vmatrix}}$ ,  $y = \frac{\begin{vmatrix} 7 & -2 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 7 & 6 \\ 3 & -4 \end{vmatrix}}$ .

6. Система линейных неоднородных уравнений 
$$\begin{cases} 5x_1 - 3x_2 + x_3 = 3, \\ 3x_1 + 4x_2 - x_3 = -2, \\ 2x_1 - 7x_2 + 2x_3 = \lambda. \end{cases}$$
 имеет бесконечное

число решений при  $\lambda$  равном \_\_\_\_\_.

7. Если векторы  $\vec{a} = (-3, -2, 1)$  и  $\vec{b} = (-4, 8, -4)$ , то  $-\vec{a} - \vec{b}$  равно:

1)  $(7, -6, 3)$ ;    2)  $(6, 3, -1)$ ;    3)  $(-7, 6, -3)$ ;    4) 4.

8. Длина вектора  $\vec{m} - 3\vec{n}$ , где  $|\vec{m}| = |\vec{n}| = 1$  и  $\vec{m} \perp \vec{n}$  равна \_\_\_\_\_.

9. Проекция вектора  $\vec{a} = \{-1; 1; -2\}$  на направление вектора  $\vec{b} = \{6; -2; 3\}$  равна...

10. Укажите уравнение перпендикуляра, опущенного из точки  $A(4, 2)$ , на прямую  $3x + y + 5 = 0$

1)  $3x + y - 14 = 0$ ;                      2)  $3x - y - 10 = 0$ ;  
3)  $x - 3y + 2 = 0$ ;                      4)  $x + 3y - 10 = 0$ .

11. Найдите расстояние от точки  $A(4, -2)$  до прямой  $2x - 3y - 1 = 0$

1) 13;            2) 5;            3)  $\sqrt{13}$ ;            4)  $\sqrt{5}$ .

12. Уравнением плоскости, проходящей через точку  $M(-1, 5, 1)$ , параллельно плоскости  $3x + 4y - 5z + 8 = 0$  является

13. Установите, какая из приведенных точек лежит на прямой  $\frac{x-1}{-2} = \frac{y+1}{4} = \frac{z}{2}$

1)  $(2, -3, -1)$ ;            2)  $(2, 2, 1)$ ;            3)  $(2, -1, 1)$ ;            4)  $(2, 6, 1)$ .

14. Мера множества точек прямой  $(-\infty; 5] \cap [4; +\infty)$  равна....

15. Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{10x^2 - 4x + 10}{2x^2 + 3x - 2}$  равно...

16. Число точек разрыва функции  $y = \frac{x^2 - 1}{(x+2)(x^4 + 4)}$  равно...

1) 2;            2) 0;            3) 3;            4) 1.

17. Если  $y = \frac{3+x^2}{x-1}$ , то  $\frac{dy}{dx}$  имеет вид

1)  $\frac{2x}{(x-1)^2}$ ;    2)  $\frac{3x^2 - 2x - 3}{(x-1)^2}$ ;    3)  $\frac{2x}{x-1}$ ;    4)  $\frac{x^2 - 2x - 3}{(x-1)^2}$ .

18. Если  $x^2 + y^2 = \sin y + 1$ , то значение производной  $\frac{dx}{dy}$  в точке  $y = 0$  и  $x = 1$  равно...

19. Если  $y = \arctg x$ , то  $\frac{d^2y}{dx^2}$  имеет вид

1)  $\frac{-2x}{(1-x^2)^2}$ ;    2)  $\frac{-(1+x)^2}{(1+x^2)^2}$ ;    3)  $\frac{-2x}{(1+x^2)^2}$ ;    4)  $\frac{2x}{(1+x^2)^2}$ .

20. К графику функции  $y = \frac{9}{8} \operatorname{tg}^2 x$  в точке  $A\left(\frac{\pi}{6}, \frac{3}{8}\right)$  проведена касательная. Угол (в градусах), который образует эта касательная с положительным направлением оси абсцисс равен....

21. Если применить правило Лопиталя, то  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\operatorname{arctg} x^2}$  равен

- 1) 0.5;      2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{-\sin x}{2x/\operatorname{tg} x^2}$ ;      3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x(1+x^4)}{2x}$ ;      4)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x(1+x^2)}{2x}$ .

Тестовые задания к экзамену Экз02 (примеры)

1. Функция  $y = x^2 e^{-x^2/2}$  убывает на интервале(ах)

- 1)  $(-\infty, -\sqrt{2})$ ;      2)  $(-\sqrt{2}, 0)$ ;      3)  $(\sqrt{2}, +\infty)$ ;      4)  $(0, \sqrt{2})$ ;  
5)  $(-\infty, -\sqrt{2})$  и  $(0, \sqrt{2})$ ;      6)  $(-\infty, -\sqrt{2})$  и  $(\sqrt{2}, +\infty)$ .

2. Пусть  $y = x^4(x-5)$ , тогда график этой функции является выпуклым вниз на интервале(ах)

- 1)  $(-\infty, 0)$ ;      2)  $(0, 3)$ ;      3)  $(-\infty, 0)$  и  $(3, +\infty)$ ;  
4)  $(3, +\infty)$ ;      5)  $(-\infty, 0)$  и  $(0, 3)$ ;      6)  $(0, 3)$  и  $(3, +\infty)$ .

3. Точкой (точками) перегиба графика функции  $y = x^4(x-5)$  является точка (являются точки)

- 1)  $(3, -162)$ ;      2)  $(0, 0)$  и  $(3, -162)$ ;      3) 0;      4) 3.

4. Интеграл  $\int \sin(1-x) dx$  равен

- 1)  $\frac{\sin^2(1-x)}{2} + C$ ;      2)  $-\cos(1-x) + C$ ;  
3)  $\cos(1-x) + C$ ;      4)  $\frac{\cos^2(1-x)}{2} + C$ .

5. Если в неопределенном интеграле  $\int (2x+1) \ln\left(\frac{x}{3}+1\right) dx$ , применяя формулу интегрирования по частям:  $\int u dv = uv - \int v du$ , положить, что  $dv = (2x+1) dx$ , то дифференциал функции  $u(x)$  будет равен

- 1)  $\frac{dx}{3(x+3)}$ ;      2)  $\frac{dx}{x+3}$ ;      3)  $\ln\left(\frac{x}{3}+1\right) dx$ ;      4)  $\frac{3dx}{(x+3)}$ .

6. В неопределенном интеграле  $\int \cos 5x \cdot \cos 3x dx$  применена формула преобразования произведения тригонометрических функций в сумму, тогда множество всех первообразных интегрируемой функции равно

- 1)  $\frac{1}{4} \sin 2x + \frac{1}{16} \sin 8x + C$ ;      2)  $\frac{1}{2} \sin 2x + \frac{1}{8} \sin 8x + C$ ;  
2)-:  $\frac{1}{4} \cos 2x + \frac{1}{16} \cos 8x + C$ ;      3)  $\frac{1}{4} \sin 2x - \frac{1}{16} \sin 8x + C$ .

7. Определенный интеграл  $\int_a^b (7f(x) + 3g(x)) dx$  может быть равен

- 1)  $7 \int_a^b f(x) dx + 3 \int_a^b g(x) dx$ ;      2)  $21 \int_a^b f(x) g(x) dx$ ;

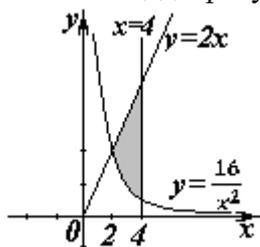
3)  $\frac{7}{3} \int_a^b \frac{f(x)}{g(x)} dx$ ;                      4)  $10 \int_a^b (f(x) + g(x)) dx$ .

8. В определенном интеграле  $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$  введена новая переменная  $t = \sqrt{x}$ . Тогда интеграл примет вид:

1)  $\int_0^2 \frac{2tdt}{1+t}$ ;    2)  $\int_0^2 \frac{2tdt}{1+t}$ ;    3)  $\int_0^2 \frac{2tdt}{1+t}$ ;    4)  $\int_0^4 \frac{2tdt}{1+t}$ .

9. Определенный интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin x dx$  равен... .

10. Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



равна...

11. Порядок дифференциального уравнения  $(1+x^2)y''' + 2xy'' = x^3$  равен...

12. Дано дифференциальное уравнение  $y'tgx - y = 0$ . Тогда его решением является функция

1)  $y = \frac{1}{\sin x}$ ;    2)  $y = \cos x$ ;    3)  $y = \frac{1}{\cos x}$ ;    4)  $y = \sin x$ .

13. Частное решение дифференциального уравнения  $(x^2+1) \cdot y' = 2xy$  при  $y(1) = 4$  имеет вид

1)  $y = 2(x^2+1)$ ;    2)  $y = x^2+2$ ;    3)  $y = \ln(x^2+1)$ ;    4)  $y = \frac{x^2+1}{4}$ .

14. Уравнение  $y' + xy = x^2y^6$  является...

- 1) линейным неоднородным дифференциальным уравнением 1 порядка;
- 2) однородным дифференциальным уравнением;
- 3) уравнением Бернулли;
- 4) уравнением с разделяющимися переменными.

15. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями первого порядка и их названиями:

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\sin^2 x dy = y \ln^2 y \sin x dx$ ;                 | 1) дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными; |
| 2) $(x^2 - 3y^2) dx + 2xy dy = 0$ ;                      | 2) уравнение Бернулли;                                      |
| 3) $y' \sin x + y \cos x = x^8$ ;                        | 3) линейное дифференциальное уравнение;                     |
| 4) $2 \ln x \cdot y' + \frac{y}{x} = \frac{\cos x}{y}$ ; | 4) однородное дифференциальное уравнение.                   |

16. Установите соответствие между дифференциальными уравнениями и способом их решения:

- |  |   |
|--|---|
| 1) $\frac{xdx}{1+y} - \frac{ydy}{1+x} = 0$ ; | 1) замена переменной $z = \frac{y}{x}$ , где $z = z(x)$ ; |
| 2) $(x^2 + xy + y^2)dx = x^2dy$ ;            | 2) подстановка $y = uv$ , где $u = u(x), v = v(x)$ ;      |
| 3) $y' = a \sin x + by$ ;                    | 3) разделение переменных;                                 |
| 4) $y'' = x^2 - 3x$ ;                        | 4) двукратное интегрирование.                             |

17. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' = 12e^{-2x}$  имеет вид...

- |   |  |
|---|--|
| 1) $y = -12e^{-2x} + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$ ; | 2) $y = -96e^{-2x} + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$ ;  |
| 2) $y = 1,5e^{-2x} + C$ ;                             | 3) $y = -1,5e^{-2x} + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$ . |

18. Общее решение дифференциального уравнения  $\frac{y'}{y} + \frac{2}{x} = 0$  имеет вид...

- 1)  $y = -2x + C$ ;    2)  $y = \frac{C}{x^2}$ ;    3)  $y = -x^2 + C$ ;    4)  $y = -Cx^2$ .

19. Однородному дифференциальному уравнению второго порядка  $3y'' - y' - y = 0$  соответствует характеристическое уравнение

- 1)  $3 - \lambda - \lambda^2 = 0$ ;    2)  $3\lambda^2 - \lambda - 1 = 0$ ;    3)  $3\lambda^2 + \lambda + 1 = 0$ ;    4)  $3 + \lambda + \lambda^2 = 0$ .

20. Указать вид общего решения дифференциального уравнения  $y'' - 5y' = -5$ , если частным решением является функция  $y^* = x$

- |                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| 1) $y = C_1 + C_2e^{5x} + 5x$ ; | 2) $y = C_1 + C_2e^{-5x} - 5x$ ; |
| 3) $y = C_1 + C_2e^{5x} + x$ ;  | 4) $y = C_1 + C_2e^{5x} - x$ .   |

21. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения  $y'' - 4y' = 1 + 4x + 3x^2$  по виду его правой части соответствует функция ...

- 1)  $y = Ax^2 + Bx + C$ ;    2)  $y = Ax + B$ ;    3)  $y = C_1e + C_2e^{4x}$ ;    4)  $y = (Ax^2 + Bx + C)x$ .

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР04	Обзорное занятие по линейной алгебре	Тест компьютерный	3	9
ПР07	Приложения векторной алгебры	Контрольная работа	3	9
ПР11	Обзорное занятие по векторной алгебре и аналитической геометрии	Тест компьютерный	3	9
ПР15	Правило Лопиталья. Нахождение асимптот	Тест компьютерный	3	9
ПР16	Обзорное занятие по дифференциальному исчислению	Контрольная работа	3	9
ПР20	Экстремум функции двух переменных	Тест компьютерный	3	9
ПР26	Несобственные интегралы	Контрольная работа	3	9
ПР27	Обзорное занятие по интегральному исчислению	Тест компьютерный	3	9
ПР30	Простейшие дифференциальные уравнения высших порядков. Однородные линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	Тест компьютерный	3	9
ПР32	Обзорное занятие по дифференциальным уравнениям	Контрольная работа	3	9
СР01	Расчетная работа на заданную тему	Защита	2	5
СР02	Расчетная работа на заданную тему	Защита	2	5
СР03	Расчетная работа на заданную тему	Защита	2	5
СР04	Расчетная работа на заданную тему	Защита	2	5
СР05	Расчетная работа на заданную тему	Защита	2	5
СР06	Расчетная работа на заданную тему	Защита	2	5
Экз01	Экзамен	экзамен	16	40
Экз02	Экзамен	экзамен	16	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Расчетная работа	расчетная работа выполнена в полном объеме; по расчетной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты и выводы; на защите расчетной работы даны правильные ответы не менее чем на

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
	50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 40% заданий
Тест компьютерный	правильно решено не менее 40% тестовых заданий

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01, Экз02).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования и устного опроса: 2 теоретических вопроса. Продолжительность компьютерного тестирования - 70 минут, время на подготовку к устному ответу - 30 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 5 баллами, компьютерный тест оценивается максимально 30 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания компьютерного теста.

Количество полученных на компьютерном тестировании баллов  $S$  определяется процентом  $P$ , верно выполненных тестовых заданий, по формуле

$$S = \begin{cases} 0, & \text{если } P \leq 40, \\ P \cdot 0,3, & \text{если } P > 40. \end{cases}$$

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

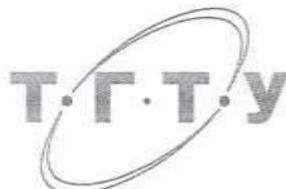
Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	1
Полнота раскрытия вопроса	2
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	1
Ответы на дополнительные вопросы	1
Всего	5

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (максимум 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Набрано баллов	Оценка
81-100	«отлично»
61-80	«хорошо»
41-60	«удовлетворительно»
0-40	«неудовлетворительно»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор института энергетики, приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.08 Физика**

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

**13.03.01 - «Теплоэнергетика и теплотехника»**

(шифр и наименование)

Профиль

**«Энергообеспечение предприятий»**

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

**очная, заочная**

Кафедра:

**Физика**

(наименование кафедры)

Составитель:

**д.т.н., профессор**

степень, должность

подпись

**О.С. Дмитриев**

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

**О.С. Дмитриев**

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
ИД-5 (ОПК-3) Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики: формулирует основные физические законы, записывает их уравнения и зависимости, описывает физические явления и процессы
	Умеет выполнять расчеты, изображать соответствующие графические зависимости, строить физико-математические модели, умеет формулировать научно-исследовательские задачи в области физики
ИД-6 (ОПК-3) Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики	Владеет навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современной приборной базы, лабораторного оборудования и экспериментальных установок

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

<i>Виды работ</i>	<i>Форма обучения</i>		
	<i>Очная</i>		<i>Заочная</i>
	<i>1 семестр</i>	<i>2 семестр</i>	<i>1 курс</i>
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>28</b>
<i>занятия лекционного типа</i>	16	16	4
<i>лабораторные занятия</i>	16	16	8
<i>практические занятия</i>	16	16	8
<i>консультации</i>	2	2	4
<i>промежуточная аттестация</i>	2	2	4
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>56</b>	<b>92</b>	<b>224</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>144</b>	<b>252</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Введение

Предмет физики. Место физики в системе наук. Значение физики в изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Общая структура и задачи курса.

Методы физических исследований. *Физический практикум*. Эталоны длины и времени.

#### Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

##### Тема 1. Кинематика материальной точки

*Физические основы механики.*

Способы описания движения. *Уравнения движения*. Кинематические уравнения. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Прямолинейное и криволинейное движения. Тангенциальное и нормальное ускорения.

##### Тема 2. Динамика материальной точки

Динамические характеристики материальной точки. Масса, сила, импульс. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Силы трения и сопротивления. Упругие силы.

##### Тема 3. Механика твердого тела

Поступательное движение твердого тела. *Кинематика и динамика* поступательного движения *твердого тела*. Центр масс. Уравнение движения центра масс.

Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными скоростями и ускорениями.

Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Момент силы. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Уравнение динамики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. Гироскопы.

##### Тема 4. Работа и энергия. Законы сохранения

Работа постоянной и переменной силы, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Связь между силой поля и потенциальной энергией.

Кинетическая энергия твердого тела, движущегося поступательно и тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.

*Законы сохранения*. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения полной механической энергии.

##### Тема 5. Неинерциальные системы отсчета

Уравнения относительного движения. Силы инерции. Вращающиеся неинерциальные системы отсчета. Центробежная сила инерции и сила Кориолиса. Принцип эквивалентности.

##### Тема 6. Механические колебания

*Физика колебаний*. Простейшие колебательные системы: пружинный, математический и физический маятники.

Свободные колебания. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний и анализ его решения. Гармонические колебания. Скорость и ускорение колебаний.

Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний.

*Гармонический и ангармонический осциллятор.* Энергия гармонических колебаний.

Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и анализ его решения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент колебаний.

Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Резонанс.

### **Тема 7. Упругие волны**

*Физика волн. Физический смысл спектрального разложения. Кинематика волновых процессов. Нормальные моды.*

Образование упругих волн. Продольные и поперечные волны. Плоские, сферические и цилиндрические волны. Гармонические волны. Уравнение плоской гармонической волны. Волновое уравнение. Скорость волны. Длина волны. Волновое число.

Свойства волн. *Интерференция волн.* Стоячие волны. *Дифракция волн.* Акустический эффект Доплера.

Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии волны. Вектор Умова.

### **Тема 8. Элементы механики жидкостей**

*Кинематика и динамика жидкостей и газов.* Описание движения жидкостей. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса.

### **Тема 9. Основы релятивистской механики**

*Основы релятивистской механики. Принцип относительности в механике.* Опыт Майкельсона–Морли. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Относительность длин и промежутков времени. Интервал между событиями и его инвариантность. Релятивистский закон сложения скоростей.

Релятивистский импульс. Релятивистское уравнение динамики. Релятивистские выражения для кинетической и полной энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя. Инвариантность величины  $E^2 - p^2 c^2$ . Частица с нулевой массой.

Практические занятия

ПР01 Кинематика и динамика материальной точки

ПР02 Механика твердого тела. Работа и энергия. Законы сохранения

ПР03 Механические колебания и волны

ПР04 Механика жидкостей. Релятивистская механика

Лабораторные работы

ЛР01 Изучение удара шаров

ЛР02 Исследование законов динамики вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека

ЛР03 Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников

ЛР04 Определение длины звуковой волны и скорости звука методом резонанса

Самостоятельная работа:

СР01 По рекомендованной литературе изучить вопросы «Модельное представление реальных механических объектов. Представление сложных механических движений совокупностью простейших движений».

СР02 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Силы в механике».

СР03 По рекомендованной литературе изучить вопросы «Гироскопы. Применение гироскопов для задач навигации и стабилизации в технике».

СР04 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Связь законов сохранения со свойствами пространства и времени».

СР05 По рекомендованной литературе изучить вопросы «Силы инерции. Преимущества неинерциальных систем отсчета при решении физических задач».

СР06 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Причина возникновения резонанса в колебательных системах».

СР07 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Акустический эффект Доплера».

СР08 По рекомендованной литературе изучить вопрос «. Истечение жидкости из отверстия. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах».

СР09 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Применение специальной теории относительности к объяснению «парадокса близнецов».

## Раздел 2. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

### Тема 10. Электростатическое поле в вакууме

*Электричество и магнетизм. Электростатика в вакууме.* Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей.

Теорема о циркуляции напряженности электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь напряженности и потенциала поля. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Электрический диполь. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы.

### Тема 11. Электростатическое поле в диэлектрике

*Электростатика в веществе.* Связанные и свободные заряды. Электрический диполь во внешнем поле. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. Напряженность и электрическое смещение (индукция) в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для электрического смещения. Поле в диэлектрике. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля.

#### Практические занятия

ПР05 Электростатическое поле

#### Лабораторные работы

ЛР05 Определение электроемкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра

СР10 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Природа электростатического взаимодействия заряженных тел».

СР11 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Причина ослабления электростатического поля в диэлектриках».

### Раздел 3. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

#### Тема 12. Постоянный электрический ток

Электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи (в интегральной и дифференциальной формах). Закон Ома для полной цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля–Ленца (в интегральной и дифференциальной формах). Работа и мощность электрического тока.

#### Тема 13. Магнитное поле в вакууме

*Магнитостатика в вакууме.* Магнитные взаимодействия. Опыты Эрстеда и Ампера. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей.

Закон Био–Савара–Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов.

Магнитный поток. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля.

Теорема о циркуляции магнитной индукции и ее применение к расчету магнитных полей.

Закон Ампера. Сила и момент сил, действующих на контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током.

Работа сил магнитного поля при перемещении проводника и контура с током.

Движение электрических зарядов в электрических и магнитных полях. Сила Лоренца. Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц.

#### Тема 14. Магнитное поле в веществе

*Магнитостатика в веществе.* Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Намагниченность. Напряженность и индукция магнитного поля в магнетике. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис.

#### Тема 15. Электромагнитная индукция

Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля контура с током. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

#### Тема 16. Электромагнитные колебания

Электрический колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в контуре. Резонанс. Переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивления цепи. Закон Ома для переменного тока.

#### Тема 17. Уравнения Максвелла

*Принцип относительности в электродинамике.* Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Материальные уравнения. Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле.

#### Тема 18. Электромагнитные волны

Волновое уравнение электромагнитной волны. Уравнение плоской электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Электромагнитная природа света.

Получение электромагнитных волн. Опыт Герца. Излучение диполя. Давление электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга. Интенсивность электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.

Практические занятия

ПР06 Постоянный электрический ток

ПР07 Магнитное поле в вакууме и в веществе

ПР08 Электромагнитная индукция.

ПР09 Электромагнитные колебания и волны

Лабораторные занятия

ЛР06 Определение ЭДС источника методом компенсации

ЛР07 Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли

ЛР08 Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа

ЛР09 Изучение собственных электромагнитных колебаний в контуре

СР12 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Квазистационарные токи».

СР13 По рекомендованной литературе изучить вопросы «Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц».

СР14 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Магнитомягкие и магнитотвердые ферромагнетики, их применение в технике».

СР15 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Применение электромагнитной индукции в технике».

СР16 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивления цепи. Закон Ома для переменного тока».

СР17 По рекомендованной литературе изучить вопросы «Ток смещения. Электромагнитное поле – результат взаимного возбуждения переменных магнитного и электрического полей».

СР18 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Шкала электромагнитных волн».

## Раздел 4. ОПТИКА

### Тема 19. Элементы геометрической оптики

Основные законы геометрической оптики: законы отражения и преломления света. Тонкие линзы. Оптическое изображение. Изображение предметов с помощью линз. Основные фотометрические величины.

### Тема 20. Интерференция света

Волновая оптика. Принцип суперпозиции волн. Условия возникновения интерференции света. Интерференция когерентных волн. Оптическая разность хода. Временная и пространственная когерентность. Условия максимумов и минимумов интерференции света.

Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. Применения интерференции света: просветление оптики, интерферометры, интерференционный микроскоп.

### Тема 21. Дифракция света

Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске.

Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Принцип голографии.

## **Тема 22. Поляризация света**

Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.

*Элементы Фурье-оптики.*

Практические занятия

ПР10 Интерференция света

ПР11 Дифракция света

ПР12 Поляризация света

Лабораторные занятия

ЛР10 Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона

СР19 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Волоконно-оптические линии связи».

СР20 По рекомендованной литературе изучить вопросы «Применения интерференции света: просветление оптики, интерферометры, интерференционный микроскоп».

СР21 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Принципы голографии».

СР22 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Элементы Фурье-оптики».

## **Раздел 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

### **Тема 23. Квантовая теория электромагнитного излучения**

*Квантовая физика.* Виды излучения. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана–Больцмана. Законы Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея–Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. *Фотон*. Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. *Корпускулярно-волновой дуализм* электромагнитного излучения.

### **Тема 24. Основы квантовой механики**

Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля. *Принцип неопределенности* Гейзенберга. Дифракция электронов.

Описание состояния частицы в квантовой физике: пси-функция и ее физический смысл. *Квантовые состояния. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения. Операторы физических величин.* Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.

Примеры применения уравнения Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Гармонический осциллятор в квантовой механике. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, *туннельный эффект.* *Корпускулярно-волновой дуализм* в микромире.

Практические занятия

ПР13 Квантовая теория электромагнитного излучения

ПР14 Основы квантовой механики

Лабораторные занятия

ЛР11 Определение постоянной в законе Стефана–Больцмана при помощи оптического пирометра

ЛР12 Изучение внешнего фотоэффекта

СР23 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Корпускулярно-волновой дуализм – фундаментальное свойство материальных объектов и явлений».

СР24 По рекомендованной литературе изучить вопросы «Квантовые состояния. Квантовые уравнения движения. Операторы физических величин».

## **Раздел 6. СТРОЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА**

### **Тема 25. Физика атома**

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора и элементарная боровская теория атома водорода.

Квантово-механическая модель атома водорода (результаты решения уравнения Шредингера). Квантовые числа. Вырождение уровней. Кратность вырождения. Символы состояний. *Энергетический спектр атомов*. Правила отбора.

Магнетизм микрочастиц. Магнитный момент атома. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана.

Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Принцип Паули. Оболочка и подоболочка. Периодическая система химических элементов.

Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

Двухатомная молекула и схема ее энергетических уровней. *Энергетический спектр молекул. Природа химической связи*. Комбинационное рассеивание света.

### **Тема 26. Физика ядра**

Атомное ядро, его состав и характеристики. Изотопы. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность, закон радиоактивного распада. Альфа- и бета- распады,  $\gamma$ -излучение. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Виды фундаментальных взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.

### **Тема 27. Молекулярно-кинетическая теория газов**

*Статистическая физика и термодинамика*. Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекулы. Физический смысл понятия температуры. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Клапейрона–Менделеева. Изопроецессы в идеальном газе.

*Классические и квантовая статистики*. Распределение Максвелла. Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение молекул во внешнем потенциальном поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Квантовые статистики Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака.

*Кинетические явления*. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье, Внутреннее трение. Закон Ньютона.

*Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние*.

### **Тема 28. Основы термодинамики**

*Термодинамика. Три начала термодинамики. Термодинамические функции состояния*. Внутренняя энергия, количество теплоты и работа в термодинамике.

Первое начало термодинамики и его применение к изопроецессам в идеальном газе. Уравнение Майера. Уравнение Пуассона.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Макро- и микросостояния. Статистический смысл понятия энтропии. Порядок и беспорядок в природе.

Цикл Карно. Тепловые машины и их КПД.

Третье начало термодинамики.

Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. *Фазовые равновесия и фазовые превращения, Элементы неравновесной термодинамики.*

### **Тема 29. Элементы физики твердого тела**

*Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.* Кристаллы. Физические типы кристаллических решеток. Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость кристаллов и ее зависимость от температуры. Закон Дюлонга и Пти. Понятие о квантовых теориях теплоемкости кристаллов Эйнштейна и Дебая.

Основы зонной теории твердых тел. Распределение Ферми–Дирака и энергетические зоны в кристаллах. Электроны в кристаллах. Проводники, полупроводники и диэлектрики.

Практические занятия

ПР15 Физика атома.

ПР16 Физика ядра

ПР17 Молекулярно-кинетическая теория газов

ПР18 Термодинамика

Лабораторные занятия

ЛР13 Опыт Франка и Герца

ЛР14 Наблюдение спектра атомарного водорода и определение постоянной Ридберга

ЛР15 Определение отношения  $C_p/C_v$  методом Клемана–Дезорма

ЛР16 Проверка первого начала термодинамики

ЛР17 Определение приращения энтропии при нагревании и плавлении олова

ЛР18 Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры и определение энергии активации

СР25 По рекомендованной литературе изучить вопросы «Характеристическое рентгеновское излучение. Комбинационное рассеивание света».

СР26 По рекомендованной литературе изучить вопрос «Применение цепной реакции деления тяжелых ядер и реакции синтеза легких ядер в мирных и военных целях».

СР27 По рекомендованной литературе изучить вопросы «Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние».

СР28 По рекомендованной литературе изучить вопросы «Фазовые равновесия и фазовые превращения. Элементы неравновесной термодинамики».

СР29 По рекомендованной литературе изучить вопросы «Явление сверхпроводимости. Понятие о микроэлектронике».

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Учебное пособие [Электронный ресурс] – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 436 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98245>
2. Барсуков В.И. Физика. Механика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям подготовки и специальностям / В.И. Барсуков, О.С. Дмитриев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 248 с. — 978-5-8265-1441-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63918.html>
3. Барсуков В.И. Молекулярная физика и начала термодинамики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Барсуков, О.С. Дмитриев. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. — 978-5-8265-1390-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63873.html>
4. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2014. – 464 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/42189>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

#### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

#### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разо-

бравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу; составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
3	4	5
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (А-222)	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, мультимедиа-проектор, ноутбук с выходом в интернет	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ «Механика» (А-224)	Мебель: учебная мебель Лабораторное оборудование: 1. Изучение удара шаров (2). 2. Исследование законов динамики вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека (1). 3. Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников (2). 4. Определение длины звуковой волны и скорости звука методом резонанса (2). 5. Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра (1).	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; <i>{при необходимости дополнить из списка</i> <i><a href="http://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21.doc">http://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21.doc</a></i>
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ «Электромагнетизм и волновая оптика» (А-227)	Мебель: учебная мебель Лабораторное оборудование: 1. Определение ЭДС источника тока методом компенсации (2); 2. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли (2); 3. Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа (1); 4. Изучение электромагнитных колебаний в контуре (2); 5. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона (1);	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ «Атомная и молекулярная физика» (А229)	Мебель: учебная мебель Лабораторное оборудование: 1. Определение постоянной в законе Стефана–Больцмана при помощи оптического пирометра (2); 2. Изучение внешнего фотоэффекта (2); 3. Опыт Франка и Герца (1); 4. Наблюдение серийных закономерностей в спектре водорода и	

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

	<p>определение постоянной Ридберга (1);</p> <p>5. Определение отношения <math>C_p/C_v</math> методом Клемана–Дезорма (1);</p> <p>6. Проверка первого начала термодинамики (1);</p> <p>7. Определение приращения энтропии при нагревании и плавлении олова (1);</p> <p>8. Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры и определение энергии активации (1);</p>	
--	--	--

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	<p>Мебель: учебная мебель</p> <p>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы</p> <p>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340</p> <p>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	<p>Мебель: учебная мебель</p> <p>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы</p> <p>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>Microsoft Windows XP Лицензия №44964701</p> <p>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701</p>

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР02	Механика твердого тела. Работа и энергия. Законы сохранения.	опрос
ПР06	Постоянный электрический ток	опрос
ПР08	Квантовая теория электромагнитного излучения.	опрос
ПР13	Молекулярно-кинетическая теория газов	опрос
ЛР01	Изучение удара шаров	защита
ЛР02	Исследование законов динамики вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека	защита
ЛР03	Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников	защита
ЛР04	Определение длины звуковой волны и скорости звука методом резонанса	защита
ЛР05	Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра	защита
ЛР06	Определение ЭДС источника методом компенсации	защита
ЛР07	Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа	защита
ЛР08	Изучение собственных электромагнитных колебаний в контуре	защита
ЛР09	Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона	защита
ЛР10	Определение постоянной в законе Стефана–Больцмана при помощи оптического пирометра	защита
ЛР11	Изучение внешнего фотоэффекта	защита
ЛР12	Наблюдение спектра атомарного водорода и определение постоянной Ридберга	защита
ЛР13	Определение отношения $C_p/C_v$ методом Клемана–Дезорма	защита
ЛР14	Проверка первого начала термодинамики	защита
ЛР15	Определение приращения энтропии при нагревании и плавлении олова	защита
ЛР16	Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры и определение энергии активации	защита
СР08	Закрепить теоретические знания, полученные при изучении темы «Элементы механики жидкостей».	реферат
СР24	Закрепить теоретические знания, полученные при изучении темы «Основы квантовой механики».	реферат

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	1 семестр	1 курс
Экз02	Экзамен	2 семестр	1 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-5 (ОПК-3) Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач**

**ИД-6 (ОПК-3) Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики: формулирует основные физические законы, записывает их уравнения и зависимости, описывает физические явления и процессы	Экз01 Экз02 СР08 СР24
Умеет выполнять расчеты, изображать соответствующие графические зависимости, строить физико-математические модели, умеет формулировать научно-исследовательские задачи в области физики	ПР02 ПР06 ПР08 ПР13
Владеет навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современной приборной базы, лабораторного оборудования и экспериментальных установок	ЛР01, ЛР02, ЛР05, ЛР06, ЛР07, ЛР08, ЛР10, ЛР11 ЛР12, ЛР14

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

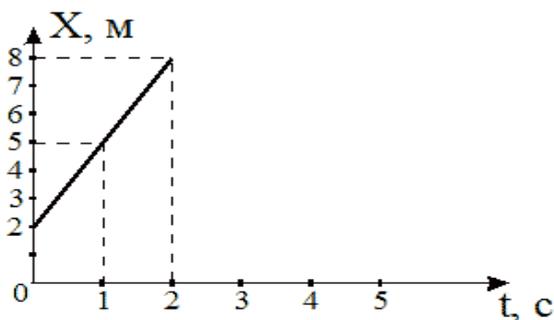
1. Физика как наука. Методология физики. Классическая механика.
2. Механическое движение. Понятие материальной точки. Система отсчета. Относительность движения. Закон движения. Радиус-вектор. Перемещение и путь.
3. Скорость. Геометрический смысл средней и мгновенной скорости.
4. Ускорение. Прямолинейное равномерное и неравномерное движение. Кинематические уравнения.
5. Криволинейное равномерное и неравномерное движение. Движение материальной точки по окружности.
6. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Закон инерции.
7. Сила. Масса. Импульс. Законы Ньютона. Основная задача динамики.
8. Природа упругих сил. Закон Гука. Предел упругости. Модуль упругости. Виды деформаций. Сила трения.
9. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Вес тела. Невесомость.
10. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Напряженность и потенциал гравитационного поля. Космические скорости.
11. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса. Понятие центра масс системы материальных точек.
12. Работа и энергия. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Теорема о кинетической энергии.
13. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Зависимость между силой и потенциальной энергией.

14. Закон сохранения и превращения механической энергии. Полная механическая энергия.
15. Кинематические уравнения движения твердого тела. Угловая скорость и ускорение.
16. Динамика движения твердого тела. Момент силы. Момент импульса.
17. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера.
18. Закон сохранения момента импульса. Теорема о кинетической энергии вращательного движения. Гироскопы.
19. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Принцип Даламбера. Центробежная сила инерции.
20. Гармонические колебания. Амплитуда, частота и фаза колебаний. Смещение, скорость и ускорение при гармонических колебаниях.
21. Математический, пружинный и физический маятники. Уравнение движения.
22. Свободные и затухающие колебания линейного гармонического осциллятора. Дифференциальное уравнение движения. Анализ его решения. Аперриодическое движение.
23. Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонического осциллятора.
24. Вынужденные колебания затухающего гармонического осциллятора. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Резонанс.
25. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Волновое движение. Фронт волны. Поперечные и продольные волны.
26. Уравнение плоской и сферической волн. Волновое уравнение. Скорость распространения волн.
27. Дисперсия волн и групповая скорость. Энергия волн. Поток энергии. Вектор Умова.
28. Электромагнитные взаимодействия в природе. Электромагнитное поле и электрический заряд. Границы применимости классической электродинамики.
29. Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электрического поля.
30. Точечный и непрерывно распределенный заряд. Принцип суперпозиции. Расчет поля распределенного заряда.
31. Теорема Остроградского–Гаусса. Электрическая индукция. Примеры расчета полей простейших конфигураций. Теорема Остроградского–Гаусса в дифференциальной форме.
32. Работа в электрическом поле. Потенциал. Связь напряженности с потенциалом. Уравнение Лапласа и Пуассона.
33. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита.
34. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия и плотность энергии электрического поля.
35. Электрический диполь во внешнем поле. Электрическая индукция и напряженность электрического поля в диэлектрике.
36. Преломление линий электрического поля на границе раздела диэлектриков. Изотропные и анизотропные диэлектрики. Механизмы поляризации диэлектриков.
37. Электрический ток, основные понятия и определения. Уравнение непрерывности. Закон Ома для участка цепи в интегральной и дифференциальной формах.
38. Сторонние силы, ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи.

39. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля–Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
40. Разветвленные электрические цепи, законы Кирхгофа.
41. Магнитное взаимодействие токов. опыты Эрстеда и Ампера. Индукция магнитного поля.
42. Закон Био–Савара–Лапласа. Расчет магнитных полей простейших конфигураций.
43. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Ускорители заряженных частиц.
44. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Правило Ленца.
45. Самоиндукция, индуктивность, энергия и плотность энергии магнитного поля.
46. Напряженность и индукция магнитного поля в магнетике.
47. Магнитные свойства атомов. Природа диа- и парамагнетизма.
48. Феноменология и природа ферромагнетизма. Анализ кривой намагничивания. Анти- и ферримагнетизм.
49. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
50. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, их физический смысл.
51. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
52. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, их физический смысл.
53. Плоские электромагнитные волны. Волновое уравнение.
54. Получение электромагнитных волн и их свойства. опыты Герца.
55. Энергия, давление и импульс электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга.
56. Излучение электромагнитных волн, принципы радиосвязи. Шкала электромагнитных волн.

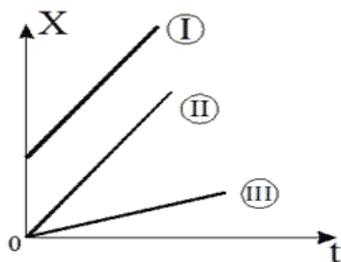
Тестовые задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. Используя рисунок, определить проекцию скорости точки (в м/с).



- 2
- 6
- 4
- 3 верный ответ

2. На рисунке представлен график зависимости координат от времени для трех тел. В каком из нижеприведенных соотношений между собой находятся скорости этих тел?



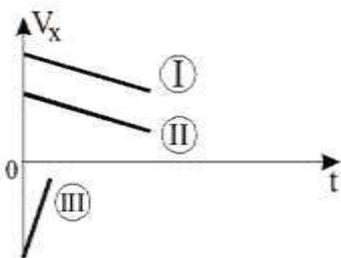
$$V_1 > V_2 > V_3$$

$$V_1 < V_2 < V_3$$

$$V_1 = V_3 > V_2$$

$$V_1 = V_2 > V_3 \text{ верный ответ}$$

3. На рисунке приведены зависимости проекции скоростей от времени для трех тел. В каком из нижеприведенных соотношений находятся между собой ускорения этих тел?



$$a_1 = a_2 < a_3 \text{ верный ответ}$$

$$a_1 = a_2 > a_3$$

$$a_1 > a_2 > a_3$$

$$a_1 = a_2 = a_3$$

Теоретические вопросы к экзамену Экз02

1. Интерференция световых волн. Пространственная и временная когерентность.
2. Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Бипризма Френеля.
3. Интерференция света в тонких пластинках. Кольца Ньютона.
4. Практическое применение интерференции. Интерферометры.
5. Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод зон Френеля.
6. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. Угловая дисперсия и разрешающая способность решетки.
7. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Брегга–Вульфа.
8. Рентгеноструктурный анализ. Методы Лауэ и Дебая.
9. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
10. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
11. Явление двойного лучепреломления. Оптическая ось. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Дихроизм.
12. Искусственное двойное лучепреломление. Эффект Керра.
13. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.
14. Тепловое излучение и его характеристики. Законы теплового излучения. Формула Релея–Джинса Успех квантовой гипотезы Планка

15. Коротковолновая граница тормозного рентгеновского спектра. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
16. Фотоны. Эффект Комптона.
17. Волновые свойства микрочастиц. Волна де Бройля. Дифракция электронов.
18. Неприменимость понятия траектории к микрочастицам. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
19. Задание состояния частицы в квантовой механике, пси-функция и ее физический смысл. Условие нормировки.
20. Уравнение Шредингера (временное и стационарное).
21. Частица в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками (решение уравнения Шредингера). Квантование энергии.
22. Результаты решения уравнения Шредингера для гармонического осциллятора
23. Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект.
24. Опыты Резерфорда по рассеиванию альфа-частиц. Планетарная модель атома.
25. Линейчатые спектры излучения атомов. Постулаты Бора. Элементарная боровская теория атома водорода.
26. Результаты решения уравнения Шредингера для атома водорода. Квантовые числа.
27. Квантовые числа. Кратность вырождения. Символы состояний. Правила отбора. Спектральные серии линий и диаграмма энергетических уровней для атома водорода.
28. Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Принцип Паули. Оболочка и подоболочка. Периодическая система элементов.
29. Эффект Зеемана. Магнитный момент атома. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона.
30. Характеристическое рентгеновское излучение. Закон Мозли.
31. Состав и характеристики атомного ядра. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра.
32. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа- и бета-распады.
33. Элементарные частицы. Виды фундаментальных взаимодействий и классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.
34. Уравнение молекулярно-кинетической теории. Физический смысл понятия температуры.
35. Распределение Максвелла. Скорости молекул.
36. Барометрическая формула (вывод). Распределение Больцмана.
37. Число степеней свободы и теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Средняя энергия молекул.
38. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Количество теплоты и работа в термодинамике. Первое начало термодинамики.
39. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам в идеальном газе.
40. Изопроцессы в идеальном газе.
41. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Энтропия.
42. Макро- и микросостояния системы. Термодинамическая вероятность состояния. Статистический смысл понятия энтропии и второго начала термодинамики.
43. Кристаллическое состояние. Физические типы кристаллических решеток.
44. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Понятие о квантовых теориях теплоемкости твердых тел Эйнштейна, Дебая.

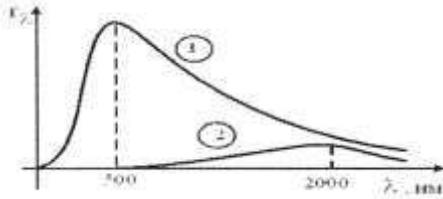
45. Понятие о квантовой теории свободных электронов в металле. Распределение Ферми–Дирака. Уровень Ферми. Сверхпроводимость.

46. Энергетические зоны в кристаллах. Металлы, полупроводники и диэлектрики. Электропроводность собственных и примесных полупроводников.

47. Контактная разность потенциалов. ТермоЭДС. Эффект Пельтье. Индуцированное излучение. Принцип работы лазера.

Тестовые задания к экзамену Экз02 (примеры)

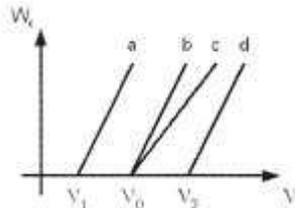
1. На рисунке показаны зависимости спектральной плотности излучательности (энергетической светимости) абсолютно черного тела от длины волны при разных температурах.



Если длина волны, соответствующая максимуму излучения, уменьшилась в 4 раза, то температура абсолютно черного тела:

- увеличилась в 2 раза
  - уменьшилась в 4 раза
  - уменьшилась в 2 раза
  - увеличилась в 4 раза
- верный ответ

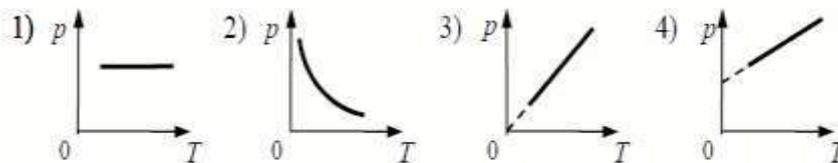
2. В опытах по внешнему фотоэффекту изучалась зависимость энергии фотоэлектронов от частоты падающего света. Для некоторого материала фотокатода на рисунке исследованная зависимость представлена линией *b*.



При замене материала фотокатода на материал с меньшей работой выхода зависимость будет соответствовать линии:

- c*, имеющей меньший угол наклона, чем линия *b*
  - d*, параллельной линии *b*
  - b*, то есть останется той же самой
  - a*, параллельной линии *b*
- верный ответ

На рисунке приведены графики зависимости давления идеального газа в количестве 1 моль от абсолютной температуры для различных процессов. Изохорическому процессу соответствует график:



- 1
- 2
- 3 верный ответ
- 4

Темы реферата СР08

1. Истечение жидкости из отверстия. Вязкость.
2. Ламинарное и турбулентное течения.
3. Движение тел в жидкостях и газах».

#### Темы реферата СР24

1. Квантовые состояния.
2. Квантовые уравнения движения.
3. Операторы физических величин»

#### Задания к опросу ПР02

1. Что называется энергией? Что называется кинетической энергией? Что называется потенциальной энергией?
2. Что такое работа? Как вычисляется работа постоянной и переменной силы?
3. Что такое мощность?
4. Какова связь между механической работой и кинетической энергией?
5. Докажите, что сила тяжести является консервативной силой.
6. Какова связь между работой консервативных сил и потенциальной энергией?
7. Что такое нулевой уровень потенциальной энергии? Как он выбирается?
8. Какова связь между потенциальной энергией тела и консервативной силой, действующей на него?
9. Что такое потенциальная яма и потенциальный барьер?

#### Задания к опросу ПР06

1. Что называется разностью потенциалов, электродвижущей силой и напряжением?
2. Полная и полезная мощность. КПД источника тока
3. Напишите и объясните соотношения для полной, полезной мощностей и КПД источника.
4. Запишите и объясните физический смысл законов Ома для однородного и неоднородного участков цепи ?
5. Объясните сущность метода компенсации и почему необходимо использовать эталонный источник.
6. Напишите и поясните суть правил Кирхгофа.
7. Закон Ома для полной цепи.
8. Принцип работы мостовой схемы. Условие баланса моста.
9. Сила тока, плотность тока, сопротивление.

#### Задания к опросу ПР08

1. Объясните явление насыщения фототока.
2. Законы внешнего фотоэффекта.
3. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
4. Что такое задерживающий потенциал?
5. Что такое красная граница фотоэффекта?
6. Типы фотоэлементов. Типы фотоэффектов.
7. Практическое использование фотоэффекта.
8. Назовите основные характеристики теплового излучения различных тел и соотношения между ними.
9. Какое тело называется абсолютно черным?
10. Сформулируйте закон Кирхгофа для теплового излучения.
11. Как распределяется энергия в спектре абсолютно черного тела.
12. Дайте формулировку закона Стефана-Больцмана.
13. Сформулируйте закон Вина.
14. Что называют «ультрафиолетовой катастрофой»? Формула Релея-Джинса.

15. Напишите формулу Планка для лучеиспускательной способности абсолютно черного тела.

Задания к опросу ПР13

1. Сформулируйте первое начало термодинамики и примените его к различным процессам в идеальном газе.
2. Запишите в дифференциальной форме первое начало термодинамики для адиабатического процесса.
3. Выведите уравнение Пуассона.
4. Получите связь со степенями свободы теплоемкостей  $C_p$  и  $C_v$ .
5. Понятия: теплоемкость, молярная теплоемкость, удельная теплоемкость, коэффициент теплопередачи.
6. Классическая теория теплоемкости твердых тел.
7. Закон Дюлонга-Пти.
8. Дайте определение молярной и удельной теплоемкостей. Покажите связь между ними.
9. Выведите уравнения Майера и объясните физический смысл универсальной газовой постоянной.
10. Выведите расчетную формулу для постоянной адиабаты  $\gamma$ .

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Какова классификация возможных типов соударений?
2. Дайте определение абсолютно упругого и абсолютно неупругого ударов.
3. Что называется коэффициентом восстановления скорости и коэффициентом восстановления энергии?
4. Что можно рассчитать, зная величины указанных коэффициентов?
5. В каких пределах могут находиться значения этих коэффициентов?
6. Зависят ли значения этих коэффициентов от выбора системы отсчета? Если да, то как?
7. Чем обусловлено уменьшение кинетической энергии при упругом и абсолютно неупругом соударении тел?
8. Каким образом можно повысить точность измерения угла  $\beta$ ?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Дайте определения момента силы относительно оси и относительно точки, момента инерции, углового ускорения. Укажите единицы измерения этих величин в системе СИ.
2. Что означает свойство аддитивности? Приведите примеры аддитивных величин.
3. Сформулируйте закон динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
4. Почему момент инерции обруча относительно его оси больше момента инерции диска при одинаковых массах и радиусах?
5. Почему время, измеренное при наличии грузов на концах стержней, всегда больше, чем при их отсутствии?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Что такое конденсатор? Какие бывают конденсаторы?
2. Что называется ёмкостью конденсатора? В чём она измеряется?
3. Напишите формулу для ёмкости плоского конденсатора.
4. Какую роль играет диэлектрик в конденсаторе?
5. Для чего нужны конденсаторы? Где они используются?
6. Как ведут себя заряды, напряжения и ёмкости батарей при параллельном и по-

следовательном соединении конденсаторов?

7. Какой наибольший заряд можно поместить на пластины конденсатора? Что нужно знать для ответа на этот вопрос?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Что такое сторонние силы, какова их природа и роль в электрической цепи?
2. Что понимают под ЭДС источника, разностью потенциалов, напряжением на участке цепи?
3. Запишите и объясните физический смысл законов Ома для однородного и неоднородного участков цепи ?
4. Объясните сущность метода компенсации и почему необходимо использовать эталонный источник.
5. Напишите и поясните суть правил Кирхгофа.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Объясните различия диа-, пара-, и ферромагнетиков, какова природа магнетизма вещества.
2. Объясните явление намагничивания ферромагнетика.
3. На чем основан метод получения петли гистерезиса?
4. Что такое магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость, их физический смысл?
5. Магнитомягкие и магнитотвердые ферромагнетики и их применение.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Вывести дифференциальное уравнение, описывающее затухающие электромагнитные колебания в контуре.
2. Что такое период колебаний, логарифмический декремент затухания и добротность контура, и их физический смысл? Получить теоретическое соотношение для каждого из них.
3. Что такое апериодический разряд конденсатора, критическое сопротивление, его связь с параметрами контура?
4. Нарисуйте схему используемого в установке колебательного контура и объясните процесс электромагнитных колебаний в нем.
5. Как экспериментально определяются период колебаний, логарифмический декремент затухания, добротность контура и критическое сопротивление?
6. Объясните влияние емкости, индуктивности и активного сопротивления контура на характер затухающих колебаний в нем.
7. Приведите примеры использования колебательного контура.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР10

1. Назовите основные характеристики теплового излучения различных тел и соотношения между ними.
2. Какое тело называется абсолютно черным?
3. Сформулируйте закон Кирхгофа для теплового излучения.
4. Как распределяется энергия в спектре абсолютно черного тела.
5. Дайте формулировку закона Стефана-Больцмана.
6. Сформулируйте закон Вина.
7. Что называют «ультрафиолетовой катастрофой»? Формула Релея-Джинса.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР11

1. Объясните явление насыщения фототока.
2. Законы внешнего фотоэффекта.

3. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
4. Что такое задерживающий потенциал?
5. Что такое красная граница фотоэффекта?
6. Типы фотоэлементов. Типы фотоэффектов.
7. Практическое использование фотоэффекта.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР12

1. Почему движущийся электрон в атоме, согласно электродинамике, должен упасть на ядро?
2. Сформулируйте постулаты Бора.
3. Что означает слово "спектр"?
4. Объясните природу спектральных линий водорода с точки зрения электронных энергетических уровней.
5. По какому принципу спектральные линии объединяются в серии? Нарисуйте диаграмму электронных энергетических уровней в атоме водорода и покажите стрелками переходы электронов, при которых происходит излучение спектральных линий серий Лаймана, Бальмера, Пашена.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР14

1. Сформулируйте первое начало термодинамики и примените его к различным процессам в идеальном газе.
2. Запишите в дифференциальной форме первое начало термодинамики для адиабатического процесса.
3. Выведите уравнение Пуассона.
4. Выведите уравнение Майера.
5. Степени свободы молекулы. Получите связь со степенями свободы теплоёмкостей  $C_p$  и  $C_v$ .

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР02	Механика твердого тела. Работа и энергия. Законы сохранения.	опрос	1	5
ПР06	Постоянный электрический ток	опрос	1	5
ПР08	Квантовая теория электромагнитного излучения.	опрос	1	5
ПР08	Молекулярно-кинетическая теория газов	опрос	1	5
ЛР01	Изучение удара шаров	защита отчета	1	5
ЛР02	Исследование законов динамики вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека	защита отчета	1	5
ЛР05	Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра	защита отчета	1	5
ЛР06	Определение ЭДС источника методом компенсации	защита отчета	1	5
ЛР07	Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа	защита отчета	1	5
ЛР08	Изучение собственных электромагнитных колебаний в контуре	защита отчета	1	5
ЛР10	Определение постоянной в законе Стефана–Больцмана при помощи оптического пирометра	защита отчета	1	5
ЛР11	Изучение внешнего фотоэффекта	защита отчета	1	5
ЛР12	Наблюдение спектра атомарного водорода и определение постоянной Ридберга	защита отчета	1	5
ЛР14	Проверка первого начала термодинамики	защита отчета	1	5
СР08	Закрепить теоретические знания, полученные при изучении темы «Элементы механики жидкостей».	реферат	1	5
СР24	Закрепить теоретические знания, полученные при изучении темы «Основы квантовой механики».	реферат	1	5
Экз01	Экзамен	экзамен	1	100

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
Экз02	Экзамен	экзамен	1	100

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 80 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов Р (0-100%) приводится к норме N в 40 баллов по следующей формуле:

$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

Экзамен (Экз01, Экз02) для заочников.

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

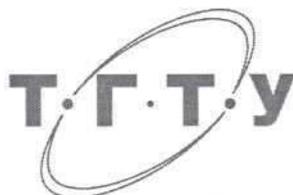
Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

« 21 » января 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.09 Иностранный язык***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»***

(шифр и наименование)

Профиль

***«Энергообеспечение предприятий»***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра: ***Иностранные языки и профессиональная коммуникация***

(наименование кафедры)

Составитель:

к.ф.н., доцент

степень, должность

подпись

И.Е. Ильина

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

Н.А. Гунина

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>	
ИД-2 (УК-4) Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке	знает базовую лексику языка, лексику, представляющую специфику профессии, а также основную терминологию своей широкой и узкой специальности уметь работать со специальной литературой (со словарем) по широкому и узкому профилю специальности; понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на специальные темы; участвовать в обсуждении профессиональных тем, предусмотренных программой владеет навыками разговорной речи по специальной тематике; наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими конструкциями, характерными для профессиональной речи; основами публичной речи (делать сообщения, доклады с предварительной подготовкой); основными навыками письма, необходимыми для ведения документации и переписки

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения					
	Очная				Заочная	
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	1 курс	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>						
занятия лекционного типа						
лабораторные занятия						
практические занятия	32	32	16	16	8	8
курсовое проектирование						
консультации						
промежуточная аттестация	1	1	1	1	2	2
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>134</b>	<b>62</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>144</b>	<b>72</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Карьера

Практические занятия

ПР01. Наименования профессий. Профессиональные качества.

ПР02. Должностные обязанности. Поиск работы.

ПР03. Правила написания резюме.

ПР04. Стратегии поведения на собеседовании.

Самостоятельная работа:

СР01. Знакомство с лексикой по теме.

СР02. Повторение грамматического материала.

СП03. Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.

СР04. Ролевая игра: собеседование с целью трудоустройства.

#### Раздел 2. Структура компании

Практические занятия

ПР05. Структура компании. Карьерная лестница. Современный офис и офисное оборудование.

ПР06. План рабочего дня. Обязанности сотрудника.

ПР07. Рабочая среда. Мотивация. Создание благоприятного климата в коллективе. Теории мотивации.

ПР08. Модели управления коллективом. Менеджмент. Качества, необходимые эффективному менеджеру. Постановка целей

Самостоятельная работа:

СР05. Знакомство с лексикой по теме.

СР06. Составить рассказ на тему: «Мой рабочий день».

СР07. Повторение грамматического материала.

СР08. Составление диалогов, имитирующих решение проблем по телефону. Письменное задание: написание емейла от лица менеджера компании.

#### Раздел 3. Деловой визит

Практические занятия

ПР09. Приветствие и знакомство. Визитные карточки. Персонал фирмы.

ПР10. Знакомство и рекомендации. В офисе.

ПР11. Транспортные средства. Процедура подготовки к деловой поездке.

ПР12. Гостиница и гостиничное обслуживание. Гостиница и услуги для проведения конференций и деловых встреч. Выбор и заказ гостиницы по телефону.

Самостоятельная работа:

СР09. Знакомство с лексикой по теме.

СР10. Повторение грамматического материала.

СР11. Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.

СР12. Ролевая игра: организация бизнес-конференции. Место действия – гостиница.

#### Раздел 4. Деловые письма

Практические занятия

ПР13. Форма делового письма. Реквизиты. Исходные данные. Тема. Обращение.

ПР14. Текст и стиль делового письма. Оформление конверта. Работа с электронной почтой.

ПР15. Виды деловых писем. Письмо-запрос. Встречный (повторный запрос)

ПР16. Сопроводительное письмо. Принятие предложения о работе. Отказ работодателя на заявление о работе.

Самостоятельная работа:

СР13. Знакомство с лексикой по теме.

СР14. Написание деловых писем.

СР15. Повторение грамматического материала.

СР16. Дискуссия «Лучший кандидат».

## **Раздел 5. Деловые встречи и переговоры**

Практические занятия

ПР17. Способы выражения согласия и несогласия. Виды переговоров.

ПР18. Тактика ведения переговоров. Навыки ведения переговоров.

ПР19. Подготовка переговоров и деловых встреч. Повестка дня.

ПР20. Деловые партнеры. Переговоры. Правила хорошего тона. Телефонные переговоры как форма деловой коммуникации. Заседания. Переговоры. Эффективное выступление руководителя. Формирование индивидуального стиля выступления.

Самостоятельная работа:

СР17. Знакомство с лексикой по теме.

СР18. Повторение грамматического материала.

СР19. Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.

СР20. Ролевая игра: ведение переговоров по слиянию двух компаний.

## **Раздел 6. Презентация**

Практические занятия

ПР21. Правила составления презентации. Тезисы. Техники проведения презентации.

ПР22. Реклама. Связи с общественностью.

Самостоятельная работа:

СР21. Знакомство с лексикой по теме.

СР22. Презентация: Компания, которой я восхищаюсь.

## **Раздел 7. Маркетинг**

Практические занятия

ПР23. Понятие маркетинг. Составляющие маркетинга. Бренд.

ПР24. Совещания. Принятие решений. Оформление повестки дня совещания. Написание протокола совещания.

Самостоятельная работа:

СР23. Знакомство с лексикой по теме.

СР24. Коммуникативная игра-презентация «Рождение нового бренда»

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### Английский язык

###### 4.1. Учебная литература

1 Английский язык – 3 [Электронный ресурс] / М. А. Волкова, Е. Ю. Клепко, Т. А. Кузьмина [и др.]. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 112 с. — 978-5-4486-0501-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79701.html>

2 Английский язык [Электронный ресурс] : практикум по грамматике для студентов 1-го курса всех направлений подготовки бакалавриата / сост. М. В. Денисенко, М. А. Алексеенко, М. В. Межова. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово : Кемеровский государственный институт культуры, 2017. — 51 с. — 978-5-8154-0394-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76329.html>

3 Загороднова, И. А. Английский язык [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов технических направлений / И. А. Загороднова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 69 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84065.html>

4 Иностранный язык профессионального общения (английский язык) [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Б. Кошеварова, Е. Н. Мирошниченко, Е. А. Молодых [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. — 140 с. — 978-5-00032-323-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76428.html>

5 Попов, Е. Б. Английский язык [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Б. Попов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 133 с. — 978-5-4487-0374-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79614.html>

##### Немецкий язык

Ачкасова, Н. Г. Немецкий язык для бакалавров [Электронный ресурс] : учебник для студентов неязыковых вузов / Н. Г. Ачкасова. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 312 с. — 978-5-238-02557-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66282.html>

Володина, Л. М. Деловой немецкий язык [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. М. Володина. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 172 с. — 978-5-7882-1911-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61842.html>

Гильфанова, Ф. Х. Немецкий язык [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров и магистрантов экономических направлений и специальностей / Ф. Х. Гильфанова, Р. Т. Гильфанов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 232 с. — 978-5-4486-0171-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70772.html>

Смаль, Н. А. Немецкий язык в профессии. Торговое дело. Deutsch für Beruf. Handelswesen [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. А. Смаль. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2017. — 156 с. — 978-985-503-689-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84876.html>

Эйбер, Е. В. Немецкий язык [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. В. Эйбер. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 149 с. — 978-5-4486-0199-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72459.html>

##### Французский язык

1 Крайсман, Н. В. Французский язык. Деловая и профессиональная коммуникация [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. В. Крайсман. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 108 с. — 978-5-7882-2201-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79593.html>

2 Никитина, М. Ю. Французский язык [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов транспортно- технологического института / М. Ю. Никитина. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 85 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80530.html>

3 Никитина, М. Ю. Французский язык [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов института экономики и менеджмента / М. Ю. Никитина. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 90 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80531.html>

4 Рябова, М. В. Французский язык для начинающих [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Рябова. — Электрон. текстовые данные. — М.: Российский государственный университет правосудия, 2017. — 220 с. — 978-5-93916-616-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58426.html>

5 Скорик, Л. Г. Французский язык [Электронный ресурс]: практикум по развитию навыков устной речи / Л. Г. Скорик. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский педагогический государственный университет, 2017. — 296 с. — 978-5-4263-0519-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75965.html>

#### **4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель методических рекомендаций - обеспечить обучающему оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

### 1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Обучающему необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимся на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

### 1. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа обучающегося включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины обучающимся предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на практических занятиях и консультациях неясные вопросы;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Главным фактором успешного обучения, в частности, при изучении иностранного языка является МОТИВАЦИЯ. Изучение языка требует систематической упорной работы, как и приобретение любого нового навыка. АКТИВНАЯ позиция здесь отводится именно обучающемуся.

Простого заучивания лексики-грамматики недостаточно, так как языковой материал - всего лишь база, на основе которой вы обучаетесь РЕЧИ, учитесь говорить и писать, понимать прочитанное, воспринимать речь на слух. Необходимо как можно больше практики. Не «отсиживайтесь» на занятиях и не ограничивайтесь учебником в домашней работе. Для того чтобы заговорить на иностранном языке, необходимо на нем говорить.

Использование современных технологий: программное обеспечение персональных компьютеров; информационное, программное и аппаратное обеспечение локальной компьютерной сети; информационное и программное обеспечение глобальной сети Интернет при изучении дисциплины «Иностранный язык» позволяет не только обеспечить адаптацию к системе обучения в вузе, но и создать условия для развития личности каждого студента, (посредством развития потребностей в активном самостоятельном получении знаний, овладении различными видами учебной деятельности; а так же обеспечивая возможность реализации своих способностей через вариативность содержания учебного материала и использования системы разнообразных заданий для самостоятельной работы).

В ходе проведения всех видов занятий с привлечением технических средств значительное место уделяется формированию следующих умений и навыков: коммуникативность и способность работать в команде; способность решать проблемы; способность к

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

постоянному обучению; умение работать самостоятельно; способность адаптироваться к новым условиям; умение анализировать, навык быстрого поиска информации.

Качество обучения существенно повышается при вовлечении обучающихся в олимпиадное и конкурсное движение.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: телевизор, DVD-плеер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01.	Наименования профессий. Профессиональные качества.	опрос
ПР02.	Должностные обязанности. Поиск работы.	беседа
ПР03.	Правила написания резюме.	составить резюме
ПР04.	Стратегии поведения на собеседовании.	ролевая игра
ПР05.	Структура компании. Карьерная лестница. Современный офис и офисное оборудование.	опрос
ПР06.	План рабочего дня. Обязанности сотрудника.	монолог
ПР07.	Рабочая среда. Мотивация. Создание благоприятного климата в коллективе. Теории мотивации.	устный опрос
ПР08.	Модели управления коллективом. Менеджмент. Качества, необходимые эффективному менеджеру. Постановка целей	беседа
ПР09.	Приветствие и знакомство. Визитные карточки. Персонал фирмы.	опрос
ПР10.	Знакомство и рекомендации. В офисе.	беседа
ПР11.	Транспортные средства. Процедура подготовки к деловой поездке.	устный опрос
ПР12.	Гостиница и гостиничное обслуживание. Гостиница и услуги для проведения конференций и деловых встреч. Выбор и заказ гостиницы по телефону.	ролевая игра
ПР13.	Форма делового письма. Реквизиты. Исходные данные. Тема. Обращение.	опрос
ПР14.	Текст и стиль делового письма. Оформление конверта. Работа с электронной почтой.	составить электронное письмо
ПР15.	Виды деловых писем. Письмо-запрос. Встречный (повторный запрос)	составить письмо
ПР16.	Сопроводительное письмо. Принятие предложения о работе. Отказ работодателя на заявление о работе.	монолог
ПР17.	Способы выражения согласия и несогласия. Виды переговоров.	опрос
ПР18.	Тактика ведения переговоров. Навыки ведения переговоров.	устный опрос
ПР19.	Подготовка переговоров и деловых встреч. Повестка дня.	беседа
ПР20.	Деловые партнеры. Переговоры. Правила хорошего тона. Телефонные переговоры как форма деловой коммуникации. Заседания. Переговоры. Эффективное выступление руководителя. Формирование индивидуального стиля вы-	ролевая игра

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
	ступления.	
ПР21.	Правила составления презентации. Тезисы. Техники проведения презентации.	опрос
ПР22.	Реклама. Связи с общественностью.	презентация
ПР23.	Понятие маркетинг. Составляющие маркетинга. Бренд.	опрос
ПР24.	Совещания. Принятие решений. Оформление повестки дня совещания. Написание протокола совещания.	коммуникационная игра-презентация
СР01.	Знакомство с лексикой по теме.	опрос
СР02.	Повторение грамматического материала.	устный опрос
СР03.	Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.	беседа
СР04.	Ролевая игра: собеседование с целью трудоустройства.	ролевая игра
СР05.	Знакомство с лексикой по теме.	опрос
СР06.	Составить рассказ на тему: «Мой рабочий день».	монолог
СР07.	Повторение грамматического материала.	устный опрос
СР08.	Составление диалогов, имитирующих решение проблем по телефону. Письменное задание: написание емейла от лица менеджера компании.	беседа
СР09.	Знакомство с лексикой по теме.	опрос
СР10.	Повторение грамматического материала.	устный опрос
СР11.	Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.	беседа
СР12.	Ролевая игра: организация бизнес-конференции. Место действия – гостиница	ролевая игра
СР13.	Знакомство с лексикой по теме.	опрос
СР14.	Написание деловых писем.	составление деловых писем
СР15.	Повторение грамматического материала.	устный опрос
СР16.	Дискуссия «Лучший кандидат».	беседа
СР17.	Знакомство с лексикой по теме.	опрос
СР18.	Повторение грамматического материала.	устный опрос
СР19.	Работа с текстами. Выполнение упражнений и заданий.	беседа
СР20.	Ролевая игра: ведение переговоров по слиянию двух компаний.	ролевая игра
СР21.	Знакомство с лексикой по теме.	опрос
СР22.	Презентация: Компания, которой я восхищаюсь.	презентация
СР23.	Знакомство с лексикой по теме.	опрос
СР24.	Коммуникативная игра-презентация «Рождение нового бренда»	игра-презентация

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	1 семестр	1 курс
Зач02	Зачет	2 семестр	1 курс
Зач03	Зачет	3 семестр	2 курс

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Зач04	Зачет	4 семестр	2 курс
-------	-------	-----------	--------

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-2 (УК-4) Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знать базовую лексику языка, лексику, представляющую специфику профессии, а также основную терминологию своей широкой и узкой специальности	ПР01, ПР05, ПР09, ПР13, ПР17, ПР21, ПР23, СР01, СР05, СР09, СР13, СР17, СР21, СР23

Задания к опросу ПР01, ПР05, ПР09, ПР13, ПР17, ПР21, ПР23, СР01, СР05, СР09, СР13, СР17, СР21, СР23

1. Изучить лексический материал, выполнить упражнения.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
уметь работать со специальной литературой (со словарем) по широкому и узкому профилю специальности; понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на специальные темы; участвовать в обсуждении профессиональных тем, предусмотренных программой;	ПР07, ПР11, ПР18, СР02, СР03, СР07, СР10, СР11, СР15, СР18, СР19, СР22

Задания к опросу: ПР07, ПР11, ПР18, СР02, СР03, СР07, СР10, СР11, СР15, СР18, СР19, СР22

1. Изучить грамматический материал, выполнить упражнения.
2. прочитайте, перевести текст.
3. Выполнить дотекстовые и послетекстовые задания.
4. Провести реферирование и аннотирование текста

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владеть навыками разговорной речи по специальной тематике; наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими конструкциями, характерными для профессиональной речи; основами публичной речи (делать сообщения, доклады с предварительной подготовкой); основными навыками письма, необходимыми для ведения документации и переписки	ПР02, ПР03, ПР04, ПР06, ПР08, ПР10, ПР12, ПР14, ПР15, ПР16, ПР19, ПР20, ПР22, ПР24, СР04, СР06, СР08, СР12, СР14, СР20, СР24, Зач01, Зач02, Зач03, Зач04

Задания к опросу: ПР06, ПР16, ПР22, СР06

1. Составить монологическое высказывание по теме.

Задания к опросу: ПР02, ПР04, ПР08, ПР10, ПР12, ПР19, ПР20, СР04, СР08, СР12, СР20, СР24

1. составить диалог по теме.

Задания к опросу: ПР03, ПР14, ПР15, СР14,

1. Составить письмо на заданную тему.

Вопросы к зачету Зач01:

Беседа проводится по следующим темам:

1. Наименования профессий. Профессиональные качества.
2. Должностные обязанности. Поиск работы.

3. Стратегии поведения на собеседовании.
4. Структура компании. Карьерная лестница. Современный офис и офисное оборудование.
5. Обязанности сотрудника.
6. Рабочая среда. Мотивация. Создание благоприятного климата в коллективе. Теории мотивации.
7. Модели управления коллективом. Менеджмент. Качества, необходимые эффективному менеджеру. Постановка целей.

Практические задания к зачету Зач01:

Выполнить письменные задания:

1. Составить резюме для приема на работу.
2. Составить план рабочего дня.
3. Написать емейл от лица менеджера компании.

**Примерные тесты:  
английский**

**I. Complete these sentences with the following words:** *business trips, work, meet deadlines, shiftwork, promote, firefighter, working hours, accountant, shop, do flexitime*

- 1 Boris is a \_\_\_\_\_ from Omsk. He puts out fire.
- 2 Jim is 19 years old, He is a \_\_\_\_\_ assistant in a department store.
- 3 I \_\_\_\_\_ for a bank.
- 4 I work with money and numbers. I'm the company's Chief \_\_\_\_\_.
- 5 \_\_\_\_\_ in our office are from 6 a.m. through 10 p.m.
- 6 She has to stay up late in order to \_\_\_\_\_.
- 7 Young people were especially prefer to \_\_\_\_\_ so that they can work and study.
- 8 Doctors often have to do \_\_\_\_\_.
- 9 Employees of different countries usually go on \_\_\_\_\_ abroad.
- 10 Marie works hard and effectively so her boss decided to \_\_\_\_\_ her.

**II. Match each jobs with a place of work.**

1-CASHIER	A) OFFICE
2-MECHANIC	B) HOSPITAL
3-DOCTOR	C) COURT
4-LAWYER	D) GARAGE
5-SECRETARY	E) BANK

**III. Exercise 3. Make true sentences using the correct form of the verb TO BE and possessive pronouns.**

1. I \_\_\_\_\_ Spanish.  
a. is                      b. am                      c. are
2. He \_\_\_\_\_ American. \_\_\_\_\_ company \_\_\_\_\_ in France.  
a. is                      b. am                      c. are
2. They \_\_\_\_\_ from Italy. \_\_\_\_\_ customers \_\_\_\_\_ from all over the world.  
a. is                      b. am                      c. are
4. My work colleagues \_\_\_\_\_ my friends.  
a. is                      b. am                      c. are

5. English \_\_\_\_\_ important in my present job.  
a. is                      b. am                      c. are
6. We like our job. It \_\_\_\_\_ very interesting and challenging.  
a. is                      b. am                      c. are

**IV. Fill in prepositions where necessary.**

1. She's responsible \_\_\_\_\_ correspondence in our department.
2. Martine got a new job. He's employed \_\_\_\_\_ an advertising company.
3. My cousin is a computer programmer. She works \_\_\_\_\_ Microsoft.
4. At work I have to deal \_\_\_\_\_ a lot of paper work. It's awesome.
5. My brother is \_\_\_\_\_ charge \_\_\_\_\_ an accounting department at the Nissan regional office.
6. Rachel often has to go \_\_\_\_\_ business trips abroad. It's amazing.
7. Robert was good \_\_\_\_\_ physics. Now he's a chief engineer.

**V. Make up sentences.**

1. I / except / from / every / work / day / 9 to 5 / weekends.
2. he / and / from / but / works / Spain / is / lives / in the UK.
3. home / a / we / at / don't / have / computer.
4. she / on / live / the / floor / second.
5. she / every / on / goes / business trips / six months.
6. sales / wife / is / a / your / manager / ?
7. new / is / where / office / your / ?
8. Andrea / 9.00 / at work / before / is / usually
9. how / business / do / often / on / travel / you / ?
10. Sandra / a / from / home / month / once / works

**V. Read the text and decide if the statements below are true or false.**

**Marsha's Terrible Job Interview**

Marsha had a job interview with the Sunshine Biscuit Company last Monday. Her appointment with the interviewer was for 10:00 am. She had forgotten to set her alarm clock, so she woke up at 9:30 am and got to the interview an hour late, at 11:00 am.

Because she woke up so late, she didn't have much time to get ready. She took a quick shower and put on the first dress that she found in her closet. It was a very short dress that showed a little too much, the kind of dress a woman wears when she's trying to attract a boyfriend at a cocktail party. She also put on a lot of very cheap perfume, the kind you can smell down the street.

She left the house without eating breakfast and she ran to the bus stop. The bus was late in coming, but she didn't want to spend the money on a taxi. When she finally got to the Sunshine Biscuit company, she ran into the building and ran into the interviewing office. She ran up to the secretary's desk and screamed, "I'm here! My bus was late!" The secretary was a bit surprised, but asked her who she was and what time her appointment was for. Marsha answered, "I'm Marsha and my interview is for right now." Of course, it was already 11:00 am and her interview had been scheduled for an hour earlier.

The secretary called the interviewer, Mr. Green, on the intercom and he told her to send Marsha in.

Marsha was chewing gum as she entered the office. She took a seat without saying anything to Mr. Green. Mr. Green was slightly surprised to see Marsha act so boldly even though she was an hour late. He introduced himself and asked how she was. She said that she was feeling lousy and that the public transportation in the town was awful. He asked her what kind of position she was looking for, and if she had a resume. She said that she had no resume because she didn't have time to write one. She also had no idea of what kind of job she wanted; she just wanted one that

paid well. He asked her if she had any questions for him, and she asked him if she could have Wednesday afternoons off so that she could see her psychiatrist. She also asked him if the company gave at least a two-week vacation. He asked her what skills she had and she answered that she could type, but that she couldn't take a typing test because tests made her nervous.

Mr. Green thanked Marsha for coming, and she asked, "Do I get a job or not?" He said that he would call her if there was an opening, and she said, "Well, hurry please, because I'm broke and I can't pay the rent."

1. Marsha came to the job interview on time.
2. She didn't prepare for the job interview because she knew the job responsibilities very well.
3. She came to the interview by bus.
4. Marsha was dressed in a smart way.
5. Mr. Green was shocked to see Marsha's behaviour.
6. Marsha had no time to write a CV.
7. Marsha was ready to work hard.
8. Marsha's job interview was a failure.

## **VI. Read the text and match the headings to the paragraphs.**

*A. Advantages of teleworking*

*B. The future*

*C. New ways of working*

*D. A trend towards teleworking*

### **Home comforts at work**

1. Technological advances have helped us to save time and effort in many areas of life. At work we already appreciate such benefits as computerization and fast communication via e-mail and satellites. There is now a growing trend towards moving technology into our home and staying there to work. A recent survey in the UK reported that one in five of the working population now spends at least part of the working week at home, "teleworking". But how attractive and feasible is teleworking really?

2. British Telecom, an employer who actively encourages its workers to work from home, claims that people who work from home are up to 20% more productive than those in the office. Having greater control over their working environment means that teleworkers are generally less stressed. A report in 1994 found that teleworkers were considered to be more productive, reliable and loyal than on-site staff. The teleworker saves money on office clothes and on travelling costs (the average office-based worker spends 480 hours per year commuting, the equivalent of 60 working days). The employer saves money, too; one company, Digital, who has one quarter of its workforce teleworking, calculated that the cost of setting up an office at home for an employee, approximately £3,500, was recouped within the first year. And considering the 19.8 billion gallons of exhaust fumes every day produced from commuters' cars, there are also gains for society in general.

3. British industry is changing. For instance, screen-based service industries have been replacing the manufacturing industries. There has also been a noticeable shift towards self-employment and people working on short-term contracts. A lot of work is now contracted out to freelance workers. In the USA, environmental awareness has played a role. The US Clean Air Act requires major employers to reduce the number of business journeys staff make into the office. As a consequence, giant companies such as AT&T and IBM have introduced an element of teleworking. Constantly improving technology supports this trend towards teleworking. Thanks to new

software coming onto the market, the average PC will be able to automate phone dialling and act as an intelligent information centre for voice messages, electronic mail and faxes.

4. Even though there are disadvantages, such as teleworkers feeling isolated, lonely and frustrated, it seems that teleworking is here to stay. Indeed, it has been estimated that by the end of 1997, 2.25 million people in the UK will be working from home for at least three days a week. The figure will reach 5 million by the end of the century.

## Немецкий

### 1. Ratet mal: welcher Beruf ist das?

- 1) Er plant Häuser und Wohnungen.
- 2) Sie hat viel Fantasie, sammelt Informationen über die Mode, zeichnet neue Kleider.
- 3) Er will kranken Tieren helfen.
- 4) Sie arbeitet in der Schule und lehrt die Kinder.
- 5) Sie schneidet anderen Leuten die Haare kurz und macht verschiedene Frisuren.
- 6) Sie pflegt die Kranken und hilft den Patienten.
- 7) Er repariert Autos.
- 8) Er hat viel Fantasie und malt schöne Bilder.
- 9) Sie mag Kinder und schreibt Geschichten für sie.
- 10) Er interessiert sich für Computer und schreibt Computerprogramme.

### 2. Ordnen Sie:

1. Lehrerin. sich für Tiere interessieren
2. Arzt. Kinder gern mögen
3. Tierärztin. gut zeichnen können
4. Schauspielerin. sich für Computer interessieren
5. Krankenschwester. die Kranken heilen
6. Architekt. den Kranken Spritzen machen
7. Informatiker. gern Häuser malen
8. Modedesigner. auf der Bühne auftreten

### 3. Welche der folgenden Wörter passen in die Lücken?

1. Ich arbeite (zu, für, von) eine Computerfirma in Amsterdam.
2. Ich (beschäftigt, bin tätig, verkaufe) im Verkauf und Marketing ....
3. Ich bin jetzt für die Verkäufe unserer Fertigung in ganz Europa (tätig, beschäftigt, zuständig).
4. Deutsch habe ich (auf, an, in) der Universität in Essen studiert.
5. Während meines Studiums habe ich zwei Sommer (nach, in, mit) Deutschland gearbeitet.
6. Da brauchte ich (Geschäftskorrespondenz, Freunde, Sprachkenntnisse), weil ich Briefe und Faxe in der deutschen Sprache schreiben musste.
7. Unsere Firma nimmt schon zum zweiten Mal (auf, an, in) der Messe in Hannover teil.
8. Und ich musste (an, in, auf) der Messe immer deutsch sprechen.
9. Ich habe viel (Bereich, Kontakt, Freunde) (mit, von, an) den deutschen Kunden im Verkauf.
10. Da muss man gute (Geschäftsbriefe, Kontakte, Deutschkenntnisse) haben.

### 4. Welche Punkte (a -j) gehören zu welchen (1-10)?

1. Wenn man Geschäftskontakte in Deutschland hat, ...
2. Wenn man sich deutsch normal unterhalten kann, ...
3. Zu ihrer Aufgabe gehört es, ...

4. Eine meiner Aufgaben besteht darin, ...
5. Jeder Fachmann muss ausreichende Fremdsprachenkenntnisse haben, ...
6. Die deutsche Sprache ist für mich wichtig, ...
7. Deutschland ist heute unser Hauptgeschäftspartner, ...
8. Es macht einen guten Eindruck, ...
9. Meine Deutschkenntnisse haben mir geholfen, ...
10. Ich brauche gute Fremdsprachenkenntnisse,...

- a. die Geschäftskorrespondenz in deutscher Sprache zu erledigen, bei Besprechungen, Sitzungen auf Geschäftsleitungsebene zu dolmetschen.
- b. weil ich für die Verkäufe unserer Fertigung in Deutschland, in der Schweiz, in Österreich zuständig bin.
- c. dass ich mit den Leuten deutsch spreche.
- d. Geschäftsbriefe auf Deutsch verfassen zu können.
- e. und meine Deutschkenntnisse haben mir immer viele Vorteile in Deutschland gebracht.
- f. das Vertrauen meiner deutschen Partner zu gewinnen.
- g. weil ich mich besonders um den Export nach Deutschland kümmere.
- h. um Fachliteratur des eigenen Tätigkeitsbereichs zu verstehen.
- i. sind Deutschkenntnisse von Bedeutung.
- j. wird die Atmosphäre leichter und freundlicher.

**5 Вставьте союз в сложных предложениях. Помните, что союзы *weil* и *da* употребляются в сложноподчиненных предложениях, союз *denn* в сложносочиненных предложениях, поэтому он не влияет на порядок слов.**

1. Mein Bruder sagt: «Ich werde immer fleißig sein, ... ich will gut lernen.» a) weil; b) da; c) denn
2. Wir fliegen immer bis Hannover mit dem Flugzeug, ... das Flugzeug schneller als der Zug ist. a) weil; b) da; c) denn
3. Da der Straßenverkehr hier sehr stark ist, ... a) müssen alle vor der Ampel stehenbleiben und auf das grüne Licht warten. b) alle müssen vor der Ampel stehenbleiben und auf das grüne Licht warten. c) alle vor der Ampel stehenbleiben und auf das grüne Licht warten müssen.
4. Hermann muss in die Apotheke laufen und die Arznei holen, ... seine kleine Schwester plötzlich krank wurde. a) weil; b) da; c) denn
5. Monika versteht Olaf aus der Schweiz nicht, ... sie hat Deutsch in der Schule nicht gelernt, sie hat Englisch gelernt. a) weil; b) da; c) denn
6. Ich komme zu dir am Abend nicht, ... ich viel heute arbeiten werde. a) weil; b) da; c) denn
- 7.... Alex die Haustür nicht zumachte, lief die Katze schnell auf die Straße. a) weil; b) da; c) denn
8. Er besucht das Museum so selten, ... er keine Zeit hat. a) weil; b) da; c) dass
9. ... es heute stark regnete, ging ich nicht spazieren. a) da; b) weil; c) wie
10. Ich fahre morgen nicht aufs Land, ... das Wetter zu kalt ist. a) denn; b) da; c) weil

**6-Lesen Sie den Lebenslauf von Janina Sommer. Antworten Sie auf die Fragen. Wählen Sie die richtige Antwort.**

### LEBENS LAUF

Persönliche Daten  
Name: Janina Sommer  
Adresse: Friedrich-Naumann-Str. 4, 65195 Wiesbaden  
Telefon: 06 11 –  
e-mail-Adresse: Janina@aol  
Familienstand: ledig  
Staatsangehörigkeit: Deutsche

Geburtsdaten: 13. November 1974 in Marburg/Werda

Berufliche Qualifikation

seit 09/1996 Qualifikation zur Werbekauffrau

Privates Institut für Marketing und Kommunikation,

Wiesbaden (Abschluss: Juli 1998)

schulische Ausbildung/Studium

1993 – 1996 Studium im Fachbereich Bauingenieurwesen

Fachhochschule Gießen-Friedberg

1991 – 1993 Landschulheim Steinmühle, Marburg-Cappel

Abschluss: Abitur

1984 – 1991 Gesamtschule Kirchhain, Kirchhain

1980 – 1984 Grundschule Südschule, Stadtallendorf

Berufliche Erfahrungen

01.09.1997 - 18.12.1997 Praktikantin im Marketingbereich

Guerlain Parfumeur GmbH, Wiesbaden

05.03.1997 – 15.05.1997 Telefoninterviewerin

Enigma Institut für Markt- und Sozialforschung

15.02.1995 – 30.09.1995 Flugbegleiterin auf Zeit

Condor Flugdienst GmbH, Kelsterbach

Herbst 1992 Merchandiser

Timmermanns, Marburg-Cappel

07/1990, 1991, 1992 Ferientätigkeit im Versand

Hoppe AG, Stadtallendorf

Sprachkenntnisse Englisch in Wort und Schrift

Französisch Grundkenntnisse

EDV-Kenntnisse Word, Excel, PowerPoint

Adobe Illustrator, Photoshop, Express Grundkenntnisse

1 Wann ist Janina Sommer geboren?

A) 1975, B) 1990, C) 1997; D) 1974

2. Was ist sie von Beruf?

A) Lehrerin, B) Dolmetscherin, C) Ärztin, D) Werbekauffrau

3. Welche Fremdsprachen kennt sie?

A) Englisch und Spanisch, B) Englisch und Französisch, C) Englisch und Russisch, D) Französisch und Russisch

4. Welche Berufliche Erfahrungen hat Janina Sommer?

A) Friseurin, B) Dolmetscherin, C) Telefoninterviewerin, D) Sekretärin

### Французский

#### *Exercice 1. Complétez les phrases avec les noms des professions:*

1. Laura est \_\_\_\_\_. Elle aide avec la solution des problèmes juridiques.

2. Marc est \_\_\_\_\_. Il guérit les gens.

3. Paul est \_\_\_\_\_. Il conduit l'autobus.

4. Je suis \_\_\_\_\_. Je travaille à l'usine.

5. Pierre est \_\_\_\_\_. Il travaille à l'école.

6. Marie et Sophie sont \_\_\_\_\_. Chaque jour elles vont à la banque.

7. Michel est \_\_\_\_\_. Il vend les chaussures.

#### *Exercice 2. Complétez les phrases par les adjectifs.*

1. Notre réceptionniste est très \_\_\_\_\_. Il sourit toujours aux visiteurs.

2. Notre comptable est très \_\_\_\_\_. Elle fait bien son travail.

3. Je suis \_\_\_\_\_. J'ai beaucoup d'amis.
4. Il est \_\_\_\_\_. Il travaille jour et nuit.
5. Mon ami est \_\_\_\_\_. Il ne veut pas travailler.

**Exercice 3. Complétez cette information par les forms du verbe "être".**

Je m'appelle Jean Dupont. Je (1)... Français et j'habite Marseille. C' (2)... ma ville natale. J'ai 18 ans. Je (3)... né le dix sept janvier. Actuellement je ... étudiant en informatique. Je (4)... en première année. Je me prépare au métier du programmeur. J'aime les mathématiques, la physique, la chimie et j'adore mon ordinateur. Je m'intéresse aussi aux langues étrangères. J'étudie l'anglais et le russe. Je parle un peu allemand, parce que mes parents (5)... de Strasbourg. Je souhaite voyager pour parfaire mes connaissances en anglais et en russe et pour découvrir des cultures différentes. J'aime le sport et je joue au foot. Je visite le théâtre, le cinéma et les expositions.

**Exercice 4. Complétez les phrases par les mots suivant le contexte.**

1. Serge \_\_\_\_\_ 2000 euros par semaine.
2. Je ne travaille pas à plein temps, donc j'ai \_\_\_\_\_.
3. Mon ami va souvent en \_\_\_\_\_.
4. Sophie est \_\_\_\_\_ du département de comptabilité.
5. Vos \_\_\_\_\_ sont de 9 h. du matin jusqu'à 6 h. du soir.
6. Je travaille \_\_\_\_\_ et je suis occupé toute la journée.
7. Jean est \_\_\_\_\_, il ne va pas au bureau.
8. Je dois \_\_\_\_\_ pour terminer le projet à temps.
9. Qui est à la tête \_\_\_\_\_ ?
10. Mon travail prévoit la \_\_\_\_\_.

**Exercice 5. Employez les prépositions suivant le sens:**

1. Mon frère travaille \_\_\_\_\_ ingénieur.
2. Il travaille \_\_\_\_\_ l'entreprise "Danon".
3. Il est responsable \_\_\_\_\_ service des ventes.
4. Il va souvent \_\_\_\_\_ mission d'affaire.
5. Il travaille \_\_\_\_\_ 8 h. du matin \_\_\_\_\_ 5 h. de l'après midi.
6. Il travaille \_\_\_\_\_ plein temps.
7. Il a affaire \_\_\_\_\_ l'informatique de l'entreprise.

**Exercice 6. Apprenez ces verbes et conjuguez les au présent (forme affirmative, négative et interrogative):**

- Habiter – жить
- Etudier – изучать
- Travailler – работать
- Parler – говорить
- Entrer – входить
- Porter – нести
- Apporter – приносить
- Voyager - путешествовать
- Visiter - посещать

Regarder – смотреть  
Montrer – показывать  
Concerner - касаться  
Répéter – повторять  
Continuer – продолжать  
Présenter – представлять  
Penser – думать  
Souhaiter - желать  
Préférer – предпочитать  
Adorer – обожать

**Exercice 7. Lisez le texte et mettez les verbs mis en valeur au présent:**

**LES ÉCOLES D'INGÉNIEUR**

Les écoles d'ingénieur est une solide formations scientifique et pratique. Les relations étroites que les écoles entretiennent avec le monde de l'entreprise (1) **constituer** un point fort au plan pédagogique et professionnel. Il (2) **exister** en France plus de 250 écoles d'ingénieur. Ces écoles sont systématiquement soumises au contrôle de la Commission nationale des Titres d'Ingénieurs.

L'accès aux formations d'ingénieur dans les écoles fait l'objet d'une sélection sur dossier, sur épreuves ou sur concours.

Les frais d'inscription dans les écoles d'ingénieur publiques (3) **être** d'environ 500 euros par an.

Certains étudiants (4) **continuer** leur formation jusqu'à l'obtention du doctorat en sciences de l'ingénieur.

Ces enseignements sont assurés dans les laboratoires des écoles d'ingénieur qui (5) **coopérer** avec universités et structures industrielles de haut niveau.

**Exercice 8. Complétez ces phrases par les mots suivants:**

*candidature      recrutement      curriculum vitae      poste      qualités*

1. Notre firme cherche une personne pour le ..... du responsable des ventes.
2. Vous devez avoir les ..... suivantes: communicativité et mobilité.
3. La ..... doit avoir 3 ans d'expérience.
4. Une annonce de ..... est publiée dans les journaux.
5. Le ..... doit être envoyé à l'adresse de la firme.

**Structure de CV**

1. Information personnelle / Profil
2. Formation
3. Expérience
4. Qualités
5. Information supplémentaire

Вопросы к зачету Зач02:

Беседа проводится по следующим темам:

1. Приветствие и знакомство. Персонал фирмы.
2. В офисе.

3. Гостиница и гостиничное обслуживание. Гостиница и услуги для проведения конференций и деловых встреч. Выбор и заказ гостиницы по телефону.
4. Форма делового письма. Реквизиты. Исходные данные. Тема. Обращение.
5. Текст и стиль делового письма. Оформление конверта. Работа с электронной почтой.
6. Виды деловых писем.
7. Сопроводительное письмо. Принятие предложения о работе. Отказ работодателя на заявление о работе.

Практические задания к зачету Зач02:

Выполнить письменные задания:

1. Составить визитные карточки.
2. Составить рекомендации персоналу.
3. Составить план подготовки к деловой поездки.
4. Составить план поведения бизнес-конференции.
5. Составить письмо (по выбору).
6. Составить электронное письмо (по выбору).

Вопросы к зачету Зач03:

Беседа проводится по следующим темам:

1. Способы выражения согласия и несогласия. Виды переговоров.
2. Тактика ведения переговоров. Навыки ведения переговоров.
3. Подготовка переговоров и деловых встреч. Повестка дня.
4. Деловые партнеры. Переговоры. Правила хорошего тона. Телефонные переговоры как форма деловой коммуникации. Заседания. Переговоры. Эффективное выступление руководителя. Формирование индивидуального стиля выступления.

### Примерные тесты: Английский

#### 1 Complete the sentences with the correct form of these words.

For example: *manage* — *manager*

employ / produce / manufacture / China / promote / manage / retail

- 1 Mr Yang is \_\_\_\_\_. He's from Beijing.
- 2 The company has more than 10,000 \_\_\_\_\_.
- 3 Mr Petrov is the project \_\_\_\_\_.
- 4 We are a big \_\_\_\_\_ and our shops sell many different things.
- 5 We sell many of our \_\_\_\_\_ in other countries.
- 6 We are a \_\_\_\_\_ company. We make plastic boxes.
- 7 The marketing department \_\_\_\_\_ the new services.

#### 2 Choose a word to complete the paragraph.

network / challenge / conference / multinational / members

We work for a (1) \_\_\_\_\_ company. Its headquarters are in New York. New technology is always a big (2) \_\_\_\_\_ for everyone. All our IT team (3) \_\_\_\_\_ usually attend the international (4) \_\_\_\_\_ so they can learn what is new. There they can (5) \_\_\_\_\_ and make contact with a lot of possible new customers.

#### 3 Underline the correct word.

- 1 The CEO *arrives/arrive* at six o'clock this evening.
- 2 They *makes/make* cars in Korea.
- 3 He *don't/doesn't* work for an American company.

- 4 Does/Do the employees work hard?
- 5 Do/Does you have John's address?
- 6 She works as a/the designer.
- 7 I always leaves/leave the office at 5.30pm.
- 8 He sometimes have/has lunch in a restaurant.
- 9 We are/is interested in sports.
- 10 Are you Isabel? Yes, I are/am.
- 11 Does he live/lives in Paris?
- 12 I work for a/the big company. It's called Hewlett Packard.

**4 Put the verbs in brackets into the present continuous or present simple.**

- 1 The company \_\_\_\_\_ (become) a market leader.
- 2 We \_\_\_\_\_ (not work) at the moment. We are on holiday.
- 3 Our company \_\_\_\_\_ (produce) thousands of cars every year.
- 4 We \_\_\_\_\_ (try) to buy another company at the moment.
- 5 I usually \_\_\_\_\_ (telephone) customers in the morning.
- 6 He \_\_\_\_\_ (write) the report now.
- 7 They \_\_\_\_\_ (make) different kinds of machines for hospitals.
- 8 He \_\_\_\_\_ (always drive) to work.
- 9 This week he \_\_\_\_\_ (take) the train because his car isn't working.
- 10 They \_\_\_\_\_ (do) a SWOT analysis now.
- 11 We often \_\_\_\_\_ (invest) in new companies.
- 12 They \_\_\_\_\_ (build) a new factory in China.
- 13 She \_\_\_\_\_ (have) a lot of experience in this industry.

**5 In which paragraph are the following things mentioned?**

- 1 the location of head office \_\_\_\_\_
  - 2 a personal opinion \_\_\_\_\_
  - 3 the journey to work \_\_\_\_\_
  - 4 modern technology \_\_\_\_\_ and 5 \_\_\_\_\_
  - 6 types of teams \_\_\_\_\_
  - 7 the owner of a company \_\_\_\_\_
  - 8 sales of products \_\_\_\_\_
- a) We sell less than 10% of our goods in the home market country. We make clothes for other companies, who sell them in different countries.
- b) The founder of our company is fifty years old. He owns 85% of the company and is the chairperson.
- c) We are a multinational company with headquarters in Paris. Many staff work with people from different countries on our projects. Good communication is very important. Some people live in one country but regularly commute to another country, especially in Europe.
- d) I think I spend too much time away from home. I travel all the time for my job and I miss my family. I think we can use things like video conferencing for many of my meetings.
- e) Our employees work in teams so they need to understand each other and communicate well. Our teams are formal and all the members are from this company. Other companies have international teams.
- f) Teamwork is important for many companies today, especially in multinational companies. This is easy today because of the internet and mobile phones.

**6 Complete the conversation with one of these phrases.**

type of company / is it / do you / How many / are its / It's a / does it / I'm / are you / What's

- 1 Hello. \_\_\_\_\_ your name?

- Fritz Scheiner.  
2 What company \_\_\_\_\_ with?  
AR Geissling.  
3 What \_\_\_\_\_ is it?  
4 \_\_\_\_\_ manufacturing company.  
5 What \_\_\_\_\_ make?  
Electronic products for the home.  
6 What \_\_\_\_\_ do?  
7 \_\_\_\_\_ the sales manager.  
8 \_\_\_\_\_ employees does it have?  
About 600.  
9 Where \_\_\_\_\_ based?  
In Zürich.  
10 Where \_\_\_\_\_ factories.  
In China.

**7 Choose the correct word.**

- 1 The goods are made in our *factory/manufacturer* in Spain.  
2 George Morden is the *finder/founder* of the company.  
3 Our *headquarters/top offices* are in Dubai.  
4 The company *specialises/interests* in making shoes.  
5 His company *produces/products* electrical goods.  
6 We sell our products in *retail/manufacturing* outlets in Europe.  
7 The new company is very *profit/profitable*.  
8 We are based in Korea, but we have *subsidiaries/subsidiaries* in many other countries.  
9 The company *employees/employs* over 10,000 people.  
10 The *human/people* resources department find staff for a company.

**Немецкий**

**I. Finden Sie die passende Übersetzung:**

1. Geschäft, n a. отдел кадров  
2. Verkaufsabteilung, f b. филиал  
3. Finanzabteilung, f c. искать  
4. Personalabteilung, f d. производить  
5. Forschungsabteilung, f e. различный  
6. Geschäftsführer, m f. магазин (фирма)  
7. Niederlassung, fg. руководитель предприятия  
8. Verhandlungen (pl.) h. компетентность  
9. Vertreter, m. гибкий (очеловеке)  
10. Fachwissen, nj. бухгалтерия  
11. führen, k. переговоры  
12. herstellen, l. возможный  
13. gehören, m. вести, руководить  
14. suchen, n. принадлежать  
15. abschließen, o. коммуникабельный  
16. verschieden, n. представитель  
17. eventuell, q. заключать контракт  
18. kommunikationsfähig, r. отдел сбыта  
19. flexibel, s. научно-исследовательский отдел

**II. Wählen Sie die richtige Variante:**

1. Die Fa. entwickelt eigene Technologie und ... mit dieser Technologie eigene Konsumprodukte ...  
a) nimmt ... teil; b) stellt ... her; c) ruht sich ... aus; d) bildet heran.
2. Seine Diplomarbeit beschäftigt sich mit ...  
a) Auswahl; b) Bedeutung; c) Studium; d) Automobilbereich.
3. Bei ihnen braucht man viel ... , denn die meiste Korrespondenz ist auf Englisch. a) Kunden; b) Geräte; c) Studium; d) Englisch.
4. Er ... persönliche Kontakte mit den wichtigen Käufern ...  
a) wurde ... geknüpft; b) hat ... geknüpft; c) ist ... zu knüpfen; d) wird ... geknüpft.
5. Seine Deutschkenntnisse haben ihm geholfen, das Vertrauen seiner deutschen Partner ...  
a) zu gewinnen; b) gewonnen; c) gewinnt; d) gewinnen.
6. Sie handelt also mit einer großen ... von Produkten.  
a) Entwicklung; b) Bedeutung; c) Kunden; d) Auswahl.
7. Von Beruf war diese junge Frau als Bankangestellte in der Abteilung für ... tätig.  
a) Fachkenntnisse; b) Kreditkarten; c) Geräte; d) Ausbildung.
8. Sie hat an der Minsker Linguistischen Universität Deutsch studiert, um ... zu werden.  
a) Dolmetscher; b) Verwalter; c) Vertreter; d) Wirtschaftsingenieur.
9. Die Arbeit bei ZEISS-BELOMO ... Thomas sehr.  
a) stellt, b) gefällt; c) stimmt; d) ist.
10. Dieser Betrieb ist seit vorigem Jahrhundert ... bekannt.  
a) normal; b) mehrmals; c) weltweit; d) leicht.
11. Sie dolmetscht bei ... , bei Sitzungen.  
a) Korrespondenz; b) Besprechung; c) Geschäftsbeziehung; d) Verantwortung.
12. In Kejriwal Enterprises ist er für Honigexport und Lederexport ... und hat dafür die finanzielle Verantwortung.  
a) zuständig; b) tätig; c) bekannt; d) eröffnet.
13. Seine schwachen Deutschkenntnisse haben ihm immer viele ... in Deutschland gebracht.  
a) Nachteile; b) Geschäfte; c) Probleme; d) Beispiele.

**III. Bilden Sie Substantive von:** herstellen, vertreten, unternehmen, führen, leiten, forschen, verkaufen, kaufen, gründen, arbeiten, durchführen, besprechen.

**IV. Wählen Sie das richtige Wort:**

1. Der Geschäftsführer ist ein zuverlässiger Fachmann und ist auch kommunikationsfähig und ...  
a) konkurrenzfähig;  
b) stolz;  
c) modern;  
d) mannigfaltig
2. Wir spezialisieren uns auf Büroausstattung; um es genau zu sagen: auf elektronische ...  
a) Vertreter;  
b) Messen;  
c) Preise;  
d) Bürogeräte
3. Wir können unsere Kunden ... , dass unsere Produkte zuverlässig sind.  
a) versichern;  
b) widmen,  
c) analysieren;  
d) erreichen
4. Die Firma hat viele ..., sie wächst und entwickelt sich ständig.

- a) Preise;
  - b) Beschäftigte;
  - c) Bewerber;
  - d) Bewerbungsschreiben
5. Sie wollen jetzt die Vorteile des Europäischen Binnenmarkts ... .
- a) ausnutzen;
  - b) erreichen;
  - c) versichern;
  - d) arbeiten
6. Die Bürokauffrau der Firma N. hat viele ... , die ihr mit der Arbeit helfen.
- a) Vorteile;
  - b) Arbeitsmittel;
  - c) Nachteile;
  - d) Pflichten
7. Sie hat gute ... mit Kollegen der Fa. und komfortable Arbeitsbedingungen.
- a) Kontrolle;
  - b) Beschäftigte;
  - c) Beziehungen;
  - d) Erzeugnisse
8. Die ... ist zweckmäßig und funktionell.
- a) Beziehungen;
  - b) Verantwortung;
  - c) Anerkennung;
  - d) Büroeinrichtung
9. Sie bekommt allgemeine Information über den ... von Computer im Büro, über die Computersprachen.
- a) Gebrauch;
  - b) Vertrag;
  - c) Markt;
  - d) Bewerber
10. Ihre Pflichten sind: Termine vorbereiten, mit Kunden aus dem In- und Ausland sprechen, Verträge schreiben, ... besuchen.
- a) Ergebnisse;
  - b) Messen;
  - c) Kataloge;
  - d) Computer
11. Unsere Firma möchte gerne auch mit Frankreich Verbindungen ... .
- a) anknüpfen;
  - b) anzuknüpfen;
  - c) geknüpft;
  - d) geknüpften
12. Wir haben unsere Ausgangsposition auf dem ... zu analysieren.
- a) Betriebsklima;
  - b) Marktforschung;
  - c) Markt;
  - d) Bürogerät
13. Wir exportierten die ... in andere Länder.
- a) Abteilungen;
  - b) Termine;
  - c) Erzeugnisse;
  - d) Märkte
14. Meine Arbeit macht mir Spaß, und ich bin sehr glücklich in unserer Firma

zu ...

- a) arbeiten;
- b) gearbeitet;
- c) arbeite;
- d) zu arbeiten

V. Finden Sie den Satz mit Passiv.

1. Der Fachhändler muss heute ein qualifizierter Manager werden. 2. Die Preissituation auf dem Lebensmittelmarkt wird nach Regionen und Sortimenten analysiert. 3. Heute sind die Kenntnisse im Bereich «Marketing» nützlich geworden. 4. Unsere Hochschule wird die Fachleute für kommerzielle Tätigkeit ausbilden.

VI. Finden Sie eine passende Übersetzung.

Unser Programm für die nächsten Wochen muss völlig geändert werden.

1. должна изменить; 2. нужно было изменить; 3. можно изменить; 4. должна быть изменена.

VII. Wo ist Passiv?

- a) Mein Vater wurde Geschäftsleiter, weil ihm in der Hochschule für Handel viele Spezialfächer leicht fielen.
- b) Von meinem Vater wurden an der Handelshochschule viele Spezialfächer fleißig studiert.
- c) Mein Vater hat an der Handelshochschule viele Spezialfächer fleißig studiert.
- d) Das Reichstagsgebäude hat man restauriert und jetzt wird es von vielen Touristen viel fotografiert.
- e) Das Wetter wurde gestern warm, aber heute wird es wieder kalt.
- f) Im Sommer waren unsere Studenten in Deutschland, bald werden sie wieder in die BRD fliegen.
- g) Die Fahrkarten werden wir morgen auf dem Bahnhof kaufen.
- h) Die Fahrkarten werden morgen auf dem Bahnhof gekauft.
- i) Die Fahrkarten müssen wir morgen auf dem Bahnhof kaufen.

### Французский

*Exercice 1. Trouvez dans le texte les mots et expressions qui se rapportent à la structures de différents types de sociétés:*

1. L'entreprise individuelle	
2. EURL	
3. SARL	
4. SA	

*Exercice 2. Complétez les dialogues.*

a)

- Allô? Qui est à l'appareil?
- Mme Bardier. M. Forestier, s'il vous plait!
- Un instant. Ne quittez pas (не кладите трубку) ...Restez en ligne (оставайтесь на линии) ... Je regrette, M. Forestier est absent. Vous laissez un message (оставите сообщение)?
- Non, non, ça ne fait rien. Je rappellerai (перезвоню).
- Très bien. Au revoir!
- \_\_\_\_\_ !

b)

- M. Forestier?

- Lui-même.
- Mme Bardier à l'appareil. Je veux participer au séminaire.
- Alors venez me voir. Demain à 2 heures, cela vous convient?
- Oui, d'accord. \_\_\_\_\_!
- Au revoir, madame!

**Exercice 3. Lisez et mettez les mots suivants au lieu de points:**

*S.A.R.L.; ses biens personnels; société; capital; associés;*

- Une S.A.R.L. est constituée par un ou plusieurs **1)** \_\_\_\_\_.
- La responsabilité d'un entrepreneur individuel est total. En cas de dettes, il doit rembourser avec **2)** \_\_\_\_\_.
- Le **3)** \_\_\_\_\_ minimum d'une S.A. est de 1 000 €.
- Il faut être au moins sept associés pour créer une **4)** \_\_\_\_\_.
- Dans une société de personnes, un associé ne peut quitter librement la **5)** \_\_\_\_\_.

**Exercice 4. Lisez le dialogue et complétez le par les mots suivants:**

*Demander; présenter; plus spacieuse; concessionnaire*

Monsieur Lelarge?

- Oui.
- Bonjour, Monsieur Lelarge. Je suis Bernard Polux, le nouveau **1)** \_\_\_\_\_ Renault de votre quartier.
- Bonjour.
- Savez-vous que notre Clio vient d'être élue voiture de l'année?
- Oui, oui, je sais.
- Qu'en pensez-vous?
- Oh, moi, vous savez, j'ai déjà une voiture et ça me suffit.
- Et quelle est votre voiture, Monsieur Lelarge?
- Une Super X.
- Vous avez des enfants?
- Oui.
- Puis-je vous **2)** \_\_\_\_\_ combien?
- Trois.
- Trois enfants! Et vous arrivez à tout caser dans votre Super X?
- C'est vrai que c'est un peu juste.
- Finalement, vous aimeriez une voiture **3)** \_\_\_\_\_, n'est-ce pas?
- Si vous me la donnez!
- Eh bien je peux déjà vous la **4)** \_\_\_\_\_...
- Si vous voulez...

**Exercice 5. Complétez le texte par les verbes:**

*commence rejète sont contraste*

**LA STRATÉGIE DE LEGO**

Le fabricant de jouets danois Lego, dont la devise est: "Les enfants sont des enfants et ce **1)** \_\_\_\_\_ les mêmes partout dans le monde", est devenu une société vraiment internationale en commercialisant ses jouets éducatifs de manière identique dans plus de cent pays. Récemment, Lego s'est cependant trouvé confronté à une dure concurrence avec les produits similaires,

meilleur marché, en provenance du Japon, des États-Unis et d'autres pays. Aux États-Unis, Tyco, l'un des principaux concurrents 2) \_\_\_\_\_ à emballer ses jouets dans les seaux en plastique qui, après les jeux, peuvent être utilisés pour le rangement. Cette approche utilitaire 3) \_\_\_\_\_ avec les élégants emballages transparents de Lego utilisés dans le monde entier. La direction américaine de Lego sollicite du Danemark l'autorisation d'emballer ses jouets dans des seaux. Le siège 4) \_\_\_\_\_ catégoriquement cette demande.

**Exercise 6. Réunissez les définitions et les termes:**

1. onéreux, -euse	a. l'apport
2. payer de l'argent	b. la régie
3. la somme d'argent	c. l'effectif
4. l'entreprise industrielle et commerciale de caractère public	d. verser
5. le personnel de l'entreprise	e. cher

Практические задания к зачету Зач03:

Выполнить письменные задания:

1. Составить повестку дня переговоров.
2. Составить выступление на переговорах.

**Примерные тесты:**

**Английский**

**I. Complete these sentences with the following words: *from, I'm, my, name's, she, you***

1. \_\_\_\_\_ Emma. Emma Schneider, from Habermos in Hamburg.
2. Good morning. \_\_\_\_\_ name's Shi Jiabao.
3. My \_\_\_\_\_ Akim, by the way. Akim Anyukov.
4. How do you do. I'm Nuria Sosa, \_\_\_\_\_ RTASeguros.
5. Are \_\_\_\_\_ Mr Eriksson?
6. This is Anita Goldberg. \_\_\_\_\_ is our marketing manager.

**II. Match each word with its Russian equivalent.**

- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| 1. boss                 | a) консультант            |
| 2. employer             | b) работодатель           |
| 3. employee             | c) секретарь              |
| 4. colleague            | d) менеджер, управляющий  |
| 5. sales representative | e) торговый представитель |
| 6. consultant           | f) сотрудник, служащий    |
| 7. manager              | g) начальник              |
| 8. secretary            | h) коллега                |

**III. Complete the sentences with *there is / there are*.**

1. \_\_\_\_\_ several flip charts in the meeting room.
2. \_\_\_\_\_ a multimedia projector for presentations.
3. \_\_\_\_\_ a phone over there, feel free to use it.
4. \_\_\_\_\_ always lots of people at the reception area.
5. Are there any breakout spaces in the office? Yes, \_\_\_\_\_ one down the hall.
6. \_\_\_\_\_ three production managers in our company. Which one do you need?

**IV. Use the words from the box to fill in the blank spaces in the dialogue:**

*flight, see, time, help, have, airport, take, seats, leave*

**Agent:** Cathay Pacific Airways. Can I 1. \_\_\_\_\_ you?

**Jake:** Yes. I need a 2. \_\_\_\_\_ from Tokyo to New York on Friday. Do you have any 3. \_\_\_\_\_?

**Agent:** Let me 4. \_\_\_\_\_. Yes, I 5. \_\_\_\_\_ on the 5:30 flight.

**Jake:** Five thirty! What's the check-in 6. \_\_\_\_\_?

**Agent:** One hour economy. Thirty minutes business class. Will you take that?

**Jake:** No, I won't get to the 7. \_\_\_\_\_ in time. When will the next flight 8. \_\_\_\_\_?

**Agent:** There won't be another direct flight on Friday. There will be one on Saturday at the same time.

**Jake:** Fine, I'll 9. \_\_\_\_\_ that.

**Agent:** Just let me check. Oh, I'm sorry, that flight's full.

## V. Read the text and decide if the statements below are true or false.

### Welcome to St Regis

The St Regis is a five-star hotel in Shanghai, just 35 minutes from the city's new international airport (distance: less than 20km). It is in the Pudong area, one of the most dynamic financial and commercial centres in the world. But for the business traveller interested in culture and history, there are also many attractions, such as the Jade Buddha Temple and traditional Chinese gardens. St Regis has 328 luxurious rooms. Each room offers voicemail, free access to high-speed broadband and wireless Internet connection, as well as in-room movies, a CD and video library and flat-screen TV.

A unique feature of the hotel is that each guest can enjoy the services of a personal assistant called the St Regis Butler. The butler takes full responsibility for your comfort from check-in till check-out and can also help you with the organisation of your business meetings.

There is also a sauna, a fitness centre, a tennis court, an indoor swimming pool and a spa where you can relax.

On the top floor, the award-winning Italian restaurant offers fantastic panoramic views of the city.

There are two other restaurants: one is authentic Chinese and the other offers a wide variety of international dishes.

St Regis has a round-the-clock business centre and 13 meeting rooms with multimedia equipment and space for up to 880 people.

- |  |          |
|--|----------|
| 1. Can you watch films and videos at St Regis?   | Yes / No |
| 2. Can you use your computer in your room?       | Yes / No |
| 3. Can you reach the airport on foot?            | Yes / No |
| 4. Can you swim at the hotel?                    | Yes / No |
| 5. Can you eat only Chinese food in the hotel?   | Yes / No |
| 6. Can you play golf at the hotel?               | Yes / No |
| 7. Can you hold a meeting for 1000 participants? | Yes / No |

### Немецкий

1. Freunde, ... nicht gleichgültig!

a) sind b) seid c) sein

2. ... eurer Versprechen nicht!

a) Vergesst b) Vergessen c) Vergissen

3. ... dich zu den Verwandten geduldsam!

a) Verhalten b) Verhalte c) Verhält

4. ... Sie sich wie zu Hause!

a) Fühlen b) Fühlt c) Fühlet

5. ... wir heute ins Theater gehen!

a) Wollt b) Wollen c) Wollten

6. Peter, ... an die Tafel!

a) geht b) geh c) gehen

7. Jungen, ... den Müttern bei der Arbeit!

a) helfen b) hilft c) helfet

8. Schüler, ... immer fleißig !

a) sind b) seid c) sein

9. „Paul, ... schnell zur Großmutter!“ – sagte die Schwester.

a) läuft b) lauft c) laufen d) laufe

10. Die Lehrerin sagt: "Irma, ... mir bitte dein Heft!"

a) gebt b) gib c) gibt

## II

### Richtig oder falsch

1 Sie möchten vier Tage in diesem Hotel bleiben.

2 Sie brauchen zwei Nummern. Ein Doppelund ein Einzelzimmer.

3 Hat das Hotel einen Aufzug.

4 Im Hotel gibt es keinen Gepäckträger.

5 Es gibt die Zimmer, die die Gäste brauchen, aber sie liegen auf verschiedenen Etagen.

• Guten Tag. Wir freuen uns, Sie in unserem Hotel zu begrüßen. Wie kann ich Ihnen helfen?

• Wir möchten drei Tage in Ihrem Hotel bleiben.

• Haben Sie im Voraus ein Zimmer gebucht?

• Nein, wir haben nicht gebucht.

• Welche Nummer möchten Sie?

• Wir brauchen zwei Nummern. Ein Doppelund ein Einzelzimmer. Es wäre toll, wenn die Zimmer nahe beieinander liegen würden.

• Ich werde jetzt nachsehen, ob wir genug Zimmer haben.

• Gut, wir werden warten.

• Wir haben die Zimmer, die Sie brauchen, aber sie liegen auf verschiedenen Etagen. Leider sind die restlichen Zimmer entweder belegt oder gebucht.

• Ich verstehe. Gut, wir werden diese Zimmer nehmen.

• Dann füllen Sie bitte dieses Formular aus. Wenn Sie Fragen haben, werde ich Ihnen helfen.

• Hier, nehmen Sie den Fragebogen. Haben wir es richtig aufgefüllt?

• Das stimmt. Ihre Zimmer sind 305 und 410 in der dritten und vierten Etage.

• Haben Sie einen Gepäckträger? Wir haben viele Dinge bei uns. Sie müssen zu den Zimmern getragen werden.

• Natürlich, ich werde jetzt den Gepäckträger anrufen. Er nimmt die Sachen und zeigt Ihnen Ihre Räume.

• Hat das Hotel einen Aufzug oder müssen Sie die Treppe nehmen?

• Wir haben dort am Ende des Korridors einen Aufzug.

- Großartig. Danke für die Info.
- Bitte. Genießen Sie Ihren Urlaub.

1 in das Hotel einchecken  
2 beispielsweise  
3 die Taxischlange  
4 der Geschäftstermin  
5 das Angebot  
6 der Nonstopflug  
7 die günstigste Verbindung

### III

a очередь на такси  
b полёт без промежуточных посадок  
c остановиться в гостинице  
d деловая встреча/время деловой встречи  
e самое удобное сообщение  
f например  
g предложение

### IV

kommen an, bestellt, fliegt ab, rufe zurück, erreichst, rufen an, nimmt ab.

1. Wann (abfliegen) die Maschine? 2. Wann (ankommen) Sie in London? 3. Für wann (bestellen) die Sekretärin das Hotelzimmer? 4. (Anrufen) Sie die Fa. Seifert! 5. Es klingelt und Herr Förster (abnehmen) den Hörer. 6. Unter dieser Nummer (erreichen) du mich täglich. 7. Ich (zurückrufen) heute abend.

### V

beträgt, wiegen, kommen, es gibt, bezahlen, buchen, mitnehmen, sind, teilen ... mit

Liebe Fluggäste! Bitte \_\_\_\_ (1) Sie Ihren Flug frühzeitig bei einem Reisebüro der Lufthansa und \_\_\_\_ Sie uns \_\_\_\_ (2) , wenn Sie Ihre Reisepläne ändern. Bitte \_\_\_\_ (3) Sie rechtzeitig zum Flughafen, damit Sie genug Zeit für Formalitäten (Zollkontrolle, Paßkontrolle, Gepäckabfertigung) haben. Annahmeschlußzeiten für unsere Flüge \_\_\_\_ (4) in verschiedenen Flughäfen unterschiedlich: Berlin Tegel - 20 min, Frankfurt, München, Dresden - 30 min; Moskau - 45 min usw. ... (5) verschiedene Ermäßigungen: für Kleinkinder unter 2 Jahren - 90 %, von 2 bis 11 Jahre - 50 %, für Jugendliche (12 - 24 Jahre) und Studenten (bis 26 Jahre) - 25%. Im internationalen Verkehr (außer USA/Kanada) \_\_\_\_ (6) das Freigepäck in der Economy-Klasse 20 kg, in der Business-Klasse 30 kg und in der Ersten Klasse 40 kg. Das Handgepäck (55 cm x 40 cm x 20 cm) darf nur 10 kg \_\_\_\_ (7) . Bei allen internationalen Reisen können Sie zusätzlich kostenlos als Handgepäck \_\_\_\_ (8) : 1 Mantel, 1 Handtasche, 1 Regenschirm, 1 Kamera, 1 Fernglas, Reiselektüre, Kindemahrung, Babytragkorb. Für das Übergepäck \_\_\_\_ (9) Sie pro 1 kg 1 % des einfachen Flugpreises der Ersten Klasse.

## Французский

### 1. Mettez les parties de la lettre professionnelle en ordre.

a) Cannes,  
le 12 juin 2019

b) Suite à votre demande du 1 juin 2019 nous avons le plaisir de vous adresser le catalogue de nos produits.

Nous restons à votre dispositions pour tous le complément de l'information.

Dans l'espoir d'avoir répondu à votre attente, nous vous prions d'agréer, Messieurs, nos meilleurs sentiments.

c) références: JMD/JC 83

d) U.S.V.

**SARL au capital de 15000 €**  
128, rue de Rivoli, 06400 CANNES  
Tel 93 12 00 08

e) Objet: Demande 233.

f) Le Directeur  
J.M. Diguët

g) P.J.: 1 Catalogue

h) Monsieur,

i) Société HAUT-BRANE  
35, rue Jourdan  
33020 BORDEAUX CEDEX

1. \_\_\_; 2 \_\_\_; 3 \_\_\_; 4. \_\_\_; 5. \_\_\_; 6. \_\_\_; 7. \_\_\_; 8. \_\_\_; 9. \_\_\_.

**Exercice 2. Etudiez le modèle de la lettre de motivation et mettez au lieu de points les mots suivants:**

*monsieur, disposition; Signature; destinataire; date; agréer*

Nom Prénom ou raison sociale du **1.** ...

Adresse

Code postal / Ville

Faite à (Ville), le (**2.** ...).

Objet: Candidature pour une année/un semestre académique à l'université de (université ciblée et pays), programme Erasmus

(Madame, **3.** ...),

A la suite de mon entretien avec (nom), professeur de (matière), j'ai pris la décision de passer quelques mois à l'étranger. Actuellement étudiant(e) en (préciser l'année et la filière) option (préciser l'option), je souhaite donc intégrer (établissement ciblé) afin d'y réaliser une année/un semestre académique via le programme Erasmus.

Pour me préparer au mieux au métier de (métier), séjourner à l'étranger représente un réel tremplin. Grâce au programme Erasmus et au (cursus) proposé à l'université (nom de l'université ciblée et du pays), je pourrai à la fois parfaire mes connaissances en langue (langue du pays) et découvrir une culture à laquelle je m'intéresse depuis plusieurs années.

Aussi curieux(euse) que motivé(e), je saurai tirer profit personnellement mais aussi professionnellement de ce programme au (pays). Je vois également ce séjour dans une université étrangère comme une étape incontournable de mes études supérieures et un atout majeur dans la construction de mon projet professionnel.

Je reste à votre **4.** ... pour toute demande complémentaire ou pour convenir d'un rendez-vous.

En vous remerciant de l'attention que vous portez à ma candidature, je vous prie d'**5.** ..., (Madame, Monsieur), l'expression de mes sentiments distingués.

**6.** ...

1. \_\_\_; 2. \_\_\_; 3. \_\_\_; 4. \_\_\_; 5. \_\_\_; 6. \_\_\_.

**3. Mettez les verbs au passé compose:**

1. Il \_\_\_\_\_ (travailler) dans une banque l'année passée.
2. Elle \_\_\_\_\_ (vivre) à Moscou pendant deux années.
3. Nous \_\_\_\_\_ (aimer) le foot.
4. Pierre \_\_\_\_\_ (jouer) de la guitare.
5. Je \_\_\_\_\_ (partir) pour Paris en vacances.
6. Ils \_\_\_\_\_ (étudier) le droit.
7. Anne et Marie \_\_\_\_\_ (rester) dans leur ville natale.
8. Elle \_\_\_\_\_ (se lever) tôt ce matin.
9. Vous \_\_\_\_\_ (devenir) forts en français.
10. Tu \_\_\_\_\_ (trouver) cette information à l'Internet.

**4. Expliquez quelles mentions doit porter la lettre professionnelle.**

1) capital social	a) акционерное общество
2) corps de la lettre	b) официальное наименование товарищества.
3) formule de politesse	c) общество с ограниченной ответственностью
4) personne morale	d) уставной капитал
5) pièces jointes	e) юридическое лицо
6) S.A.	f) формула вежливости
7) S.A.R.L.	g) основная часть письма
8) raison sociale	h) приложение

1. \_\_\_; 2. \_\_\_; 3. \_\_\_; 4. \_\_\_; 5. \_\_\_; 6. \_\_\_; 7. \_\_\_; 8. \_\_\_.

**5. Expliquez quelles mentions doit porter la lettre de demande.**

1) approvisionnement	a) производственный процесс
2) conditions de vente	b) технические характеристики
3) fiches techniques	c) реорганизация предприятия
4) marché éventuel	d) снабжение
5) procédés de fabrication	e) условия продажи
6) restructuration de l'entreprise	f) потенциальный рынок

1. \_\_\_; 2. \_\_\_; 3. \_\_\_; 4. \_\_\_; 5. \_\_\_; 6. \_\_\_.

Вопросы к Зач04:

Беседа проводится по следующим темам:

1. Карьера.
2. Структура компании.
3. Деловой визит.

4. Деловые письма.
5. Деловые встречи и переговоры.
6. Презентация.
7. Маркетинг.

Практические задания к Зач04.

1. Составить резюме для приема на работу.
2. Составить план рабочего дня.
3. Написать емейл от лица менеджера компании.
4. Составить план подготовки к деловой поездки.
5. Составить план поведения бизнес-конференции.
6. Составить письмо (по выбору).
7. Составить повестку дня переговоров.
8. Составить презентацию на тему: «Компания, которой я восхищаюсь».
9. Написание протокола совещания.
10. Составить описание нового бренда компании.

### **Примерные тесты: английский**

#### **I. Put the following parts of Jane Smith's cover letter in the right order:**

a) Dear Sir

b) My special interest for many years has been computer work and I should like to make it my career. I believe my qualifications in Mathematics and Physics would enable me to do so successfully.

c) Yours faithfully

d) I would like to apply for the post of Management Trainee in your Data Processing Department advertised today in The Guardian.

e) I am unmarried and would be willing to undertake the training courses away from home to which you refer in your advertisement.

f) My former Housemaster at Marlborough, Mr T Gartside, has consented to act as my referee (telephone 0117 234575) as has Dr W White, Dean of Queens College, Cambridge (telephone 01246 453453). I hope that you will take up these references and grant me the opportunity of an interview.

g) I obtained A level passes in Mathematics, Physics and German at Marlborough College, Wiltshire. The college awarded me an open scholarship to Queens College, Cambridge, where I obtained a first in Mathematics and a second in Physics. After leaving University last year I accepted a temporary post with Firma Hollander & Schmidt in order to improve my German and gain some practical experience in their laboratories at Bremen. This work comes to an end in 6 weeks time.

1. \_\_\_\_; 2. \_\_\_\_; 3. \_\_\_\_; 4. \_\_\_\_; 5. \_\_\_\_; 6. \_\_\_\_; 7. \_\_\_\_.

#### **II. Read the cover letter in task I again and choose the correct answers:**

1) Where did Jane learn about a vacancy from?	a) Computer work.
2) How will her qualifications help her?	b) Her former Housemaster.
3) What is Jane's special interest?	c) Yes, she does.
4) Is Jane married?	d) They will help her do successfully.
5) Who is one of her referees?	e) Two
6) How many references does she have?	f) Yes, she did.
7) Does Jane know German?	g) From the newspaper.
8) Did she work after University?	h) No, she isn't.

### III. Put the verbs in brackets into the Past Simple tense:

Dear Sir

I am writing to apply for the position of Senior Programmer which you (1) (advertise) on 28 February in "The Times".

I have been working as a computer programmer for the last three years. After graduation I (2) (work) for a year with NCR and (3) (be) with Intelligent Software for two years. I (4) (design) systems in COBOL for use in large retail chains. They (5) (be) very successful and we (6) (win) several new contracts in the UK and Europe on the strength of my team's success.

Last year I (7) (spend) three months in Spain testing our programs and I also (8) (make) several short visits to Italy so I have a basic knowledge of Spanish and Italian. I now feel ready for more responsibility and more challenging work and would welcome the opportunity to learn about a new industry.

I enclose my curriculum vitae and look forward to hearing from you.

Yours faithfully

Sarah Brown

- |                     |                      |                   |
|---------------------|----------------------|-------------------|
| 1) a) advertised;   | b) has advertised;   | c) was advertised |
| 2) a) have worked;  | b) has been working; | c) worked         |
| 3) a) have been;    | b) was;              | c) were           |
| 4) a) was designed; | b) design;           | c) designed       |
| 5) a) were;         | b) was;              | c) are            |
| 6) a) have won;     | b) won;              | c) win            |
| 7) a) was spent;    | b) have spent;       | c) spent          |
| 8) a) made;         | b) have made;        | c) was making     |

### IV. Fill in the gaps with the verb 'to be' in the Past Simple tense:

1. He \_\_\_\_\_ a manager of the company last year.
2. They \_\_\_\_\_ in Italy two days ago.
3. \_\_\_\_\_ it your fault?
4. Where \_\_\_\_\_ you at this time yesterday?
5. It \_\_\_\_\_ one of the most beautiful castles of that period.
6. We \_\_\_\_\_ at the meeting at 2 o'clock yesterday.

### V. Match the following parts of the inquiry letter:

1) Dear Sir/ Madam Dekkers of Sheffield inform us	a) there is a promising market in our area for moderately priced goods of this kind.
2) We are dealers in textiles and believe	b) and discounts allowed on purchases of quantities of not less than 500 of specific items.
3) Please let me have details of your various ranges	c) that you are manufacturers of polyester cotton bedsheets and pillow cases.
4) Please state your terms of payment	d) delivery to our address shown above.
5) Prices quoted should include	e) including sizes, colours and prices, together with samples of the different qualities of material used.
6) Your prompt reply	f) would be appreciated. Yours faithfully

**VI. Read the letter of inquiry and answer the questions choosing the correct answers:**

Dear Sir or Madam

Please send us your current catalogue and price list for bicycles. We are interested in models for both men and women, and also for children.

We are the leading bicycle dealers in the city where cycling is popular, and have branches in five neighbouring towns. If the quality of your products is satisfactory and the prices are reasonable, we expect to place regular orders for fairly large numbers.

In the circumstances please indicate whether you will allow us a special discount. This would enable us to maintain the low selling price which have been an important reason for the growth of our business. In return we would be prepared to place orders for a guaranteed annual minimum number of bicycles, the figure to be mutually agreed.

If you wish to discuss this please contact me.

Yours faithfully

1) What does the company do?	a) Yes, they do.
2) Are they prepared to place orders for a guaranteed annual minimum number of bicycles?	b) Five.
3) What do they ask another company about?	c) Bicycles for both men and women, and also for children.
4) Does the company deal only with bicycles?	d) The low selling price.
5) Do they have branches?	e) No, it isn't.
6) Is cycling popular in their city?	f) It is a bicycle dealer.
7) What are they interested in?	g) Yes, it is.
8) Is any information given about their annual turnover?	h) To give them a special discount.

9) How many towns do they have branches in?	i) Yes, they are.
10) What has been an important reason for the growth of their business?	j) Yes, it does.

**VII. Fill in the gaps with the modal verbs “can, must, have to” to complete the dialogue:**

A: Let's go shopping. I have got quite a number of things to buy, and I believe I (1) \_\_\_ get them all in this shop. You see, I (2) \_\_\_ buy a present for my friend. She has invited me to her birthday. What shall we look at first?

B: Gloves, I think. They (3) \_\_\_ be on the ground floor. Yes, here we are, and I (4) \_\_\_ see just the kind I want.

A: Well, that didn't take us long, now let's go up by the escalator to the third floor

B: We'll just take a quick look around to see if there is anything we (5) \_\_\_ take back as presents for the family.

A: I like these books, and do you? Shall we ask how much they are?

B: I want to get a comb and some hair clips. Where do you think I (6) \_\_\_ find them?

A: Oh, you (7) \_\_\_ go to the haberdashery department. That's on a lower floor, I believe. We'll get them on our way out.

B: How do you like those white shoes just over there, on the right?

A: I like them very much, indeed. They are perfect for summer wear.

B: Do you think they're my size? They look just about right.

A: You (8) \_\_\_ try them on. Moreover, they (9) \_\_\_ show us all models according to their rules.

**Немецкий**

**I**

**Welche Punkte (a -g) gehören zu welchen?**

- |  |  |
|--|--|
| 1. Bitte informieren sie uns über Preise und Rabatte für die Ware.   | a. Мы просим Вас информировать нас о настоящем положении дел на рынке.                                       |
| 2. Bitte teilen Sie uns mit, was für Waren besonders in Frage kommen und mit welchen Absatzmöglichkeiten Sie rechnen.    | b. Мы просим переслать техническую инструкцию/ техническую документацию к этому товару                       |
| 3. Bitte informieren Sie uns, wann die Ware geliefert werden kann.   | c. Пожалуйста, проинформируйте нас о ценах и скидках на товар.   |
| 4. Bitte informieren Sie uns über die Qualitätsmerkmale der von Ihnen vertriebenen Ware und über die Qualitätskontrolle. | d. Пожалуйста, проинформируйте нас, в каких объемах Вы можете поставлять товар.                              |
| 5. Bitte informieren Sie uns, in welcher Größenordnung Sie die Ware liefern können.                                      | e. Пожалуйста, проинформируйте нас, когда могут быть осуществлены поставки товара.                           |
| 6. Wir bitten Sie, uns über die gegenwärtige Lage auf dem Markt zu informieren.  | f. Пожалуйста, сообщите нам, какие товары пользуются спросом, и на какие возможности сбыта Вы рассчитываете. |
| 7. Wir bitten um die Übersendung des technischen Merkblattes für diese Ware/ der tech-                                   | g. Пожалуйста, проинформируйте нас о качественных характеристиках реализуемого                               |

nischen Unterlagen zu dieser Ware.

Вами товара и о контроле качества.

## II

**Öffnen Sie die Klammern und setzen Sie nötigenfalls die fehlenden, Präpositionen ein.**

- 1 Unsere Firma benötigt (der Katalog, der Prospekt), um (der Vertragsabschluss) zu tätigen.
- 2 Die Vertreter der Firma ersuchen Sie, ein Angebot (doppelte Ausfertigung) zu übermitteln.
- 3 Wir bitten Sie, (der Brief) Zeichnungen beizufügen, ...
- 4 Wir haben (die Zeitschrift) entnommen, dass Ihre Werke Maschinen vom Modell A aufgenommen haben.
- 5 Dürften wir Sie bitten, uns (der Ersatzteilkatalog) zur Verfügung zu stellen?
- 6 Wir würden Ihnen für (der Bescheid) unseren Dank aussprechen.
- 7 Wir haben (der Einkauf) der Maschinen X.
- 16 Wir verdanken Ihre Adresse (der Vertreter der Firma X.) Herrn Müller, der uns mitgeteilt hat, dass Sie Maschinen des Modells A exportieren.

## III

**Welche Auszüge (a–g) gehören zu welchen (1–7). Geben Sie richtige Reihenfolge der Sätze im Brief (Anfrage).**

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. Bitte teilen Sie uns mit, ... | a. dass Sie in diesem Monat zwei neue Modelle auf den Markt gebracht haben. |
| 2. Im voraus ...                 | b. auf unsere erfolgreiche Zusammenarbeit.                                  |
| 3. Wir hoffen ...                | c. von Ihren Neuentwicklungen erfahren.                                     |
| 4. Wir haben erfahren, ...       | d. ein Angebot für Ihre neuen Erzeugnisse.                                  |
| 5. Wir haben mit Interesse...    | e. von Ihrer Firma aus Sonderumschau erfahren.                              |
| 6. Wir haben...                  | f. vielen Dank für Ihre Mühe.   |
| 7. Bitte schicken Sie...         | g. in welchem Zeitraum mit der Lieferung zu rechnen ist.                    |

## IV

**Welche Punkte (a –g) gehören zu welchen?**

- |                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1. Kündigung des Kaufvertrages | 1. Вернуть стоимость покупки |
| 2. die Ware anliefern          | 2. претензия                 |
| 3. mangelhaftes Gerät          | 3. несоблюдение срока        |
| 4. Produktionsfehler           | 4. подать жалобу             |
| 5. Kaufpreis zurückerstatten   | 5. снять со счета            |
| 6. Verstreichen der Frist      | 6. расторжение договора      |
| 7. eine Klage erheben          | 7. доставить товар           |
| 8. Beanstandung                | 8. неисправный прибор        |
| 9. von Konto abbuchen          | 9. производственный брак     |

V

Der Frankfurter Arztsohn Ernst K. hat im Gymnasium das Abitur mit Latein und Griechisch gemacht. Jetzt lernt er Hufschmied. Er kann nicht Tiermedizin studieren, denn er hat die Abiturnote 3,4 (für die Universität braucht er 2,0). «Mir macht meine neue Arbeit Spass», sagt er, «ich hoffe, in zwei Jahren bekomme ich dann einen Studienplatz.»

Barbara Walter hat dreizehn Jahre Schule hinter sich. Im Abitur hat sie nur die Note 3,0 erreicht. Damit bekommt sie keinen Studienplatz. Sie lernt jetzt Damenschneiderei. Wahrscheinlich eröffnet sie in vier oder fünf Jahren einen Modosalon. «Als selbständige Schneidermeisterin kann ich bis 10000, - EURO im Monat verdienen,» sagt Barbara, «das ist so viel wie ein Minister.»

Man muss nicht unbedingt studieren, sagen die Abiturienten heute. Die bundesdeutschen Universitäten haben in diesem Wintersemester 51000 Studenten heimgeschickt. Wir haben den jungen Leuten die Frage gestellt: Warum studieren? Hier sind einige Antworten

Axel F.: «Nach dem Abitur lerne ich das Schreinerhandwerk. Ich kann die Schule nicht mehr sehen. Ich muss sie erst mal vergessen.» Michael W.: «Das Gymnasium lehrt nur akademisches Wissen. Die Praxis lernt man da nicht kennen. Das Gymnasium muss viel mehr praktisches Wissen bieten. Nur dann gibt es nach dem Abitur eine echte Alternative: Studium - oder praktischer Beruf.» Patrizia M.: «Auf die Theorie der Schule folgt für viele Abiturienten sofort die Theorie der Universität. Warum nicht zwischen Gymnasium und Universität einige Jahre praktisch arbeiten? Warum nicht auch als Fabrikarbeiter oder Verkäuferin? Ich will später Psychologie studieren - da muss ich doch die Probleme der Menschen kennen. Ein oder zwei Jahre Praxis, in der Fabrik, im Krankenhaus, im Altenheim, das ist für den Jugendlichen eine Chance. Der Mediziner kann die Patienten, der Architekt die Mieter, der Soziologe die sozialen Gruppen viel besser kennen und verstehen lernen.»

a) Was für ein Text ist das?	1 ein Zeitungsreport 2 eine Theorie 3 eine psychologische Analyse 4 eine politische Rede
b) Worüber informiert der Text?	1 über Probleme in der Fabrik 2 über Probleme des Studiums 3 über Probleme des Wissens 4 über Probleme der Mode
c) Was kritisieren die Schüler?	1 die Schule bietet keine Psychologie 2 die Schule bietet keine Praxis 3 die Schule bietet kein Geld 4 die Schule bietet keine Theorie

VI

1. Ich möchte mich ... die Arbeitsstelle eines Managers bewerben.  
a. für b. um c. auf
2. In diesem Werk werden Autoersatzteile ...  
a. verkauft b. installiert c. hergestellt
3. Viel Geld wird für Nahrungsmittel ...  
a. ausgegeben b. verkauft c. investiert
4. Bevor man mit der Arbeit anfängt, wird ein ... abgeschlossen.  
a. Arbeitsvertrag b. Diplom c. Geschäftsbrief
5. Den Geschäftspartner kann man durch ... finden.  
a. Telefonate b. Anzeigen c. Banken
6. Ich habe dich gestern angerufen, aber keiner hat sich ....  
a. geantwortet b. gemeldet c. geöffnet



Задание состоит из 1 устной беседы по предложенным темам и 1 письменного задания.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценки «отлично» заслуживает студент, имеющий твердые теоретические знания по темам, предусмотренным рабочей программой курса, уверенно владеющий навыками устной и письменной речи в рамках, предусмотренных рабочей программой курса, а также владеющий навыками применения грамматических конструкций, изучаемых в соответствии с рабочей программой.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, в основном имеющий теоретические знания по темам, предусмотренным рабочей программой курса, владеющий основными навыками устной и письменной речи в рамках, предусмотренных рабочей программой курса, а также владеющий основными навыками применения грамматических конструкций, изучаемых в соответствии с рабочей программой. При этом допускаются незначительные ошибки или недочеты, не меняющие смысл высказывания и не влияющие на успешность коммуникации.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, имеющий представления об основном теоретическом содержании курса, предусмотренном рабочей программой, в общем успешно владеющий навыками устной и письменной речи в рамках, предусмотренных рабочей программой курса, а также в основном владеющий навыками применения грамматических конструкций, изучаемых в соответствии с рабочей программой. При этом допускаются грамматические, фонетические или иные ошибки, хотя и затрудняющие коммуникацию, но дающие возможность добиться поставленной цели.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, знания, умения и навыки которого не соответствуют вышеперечисленным критериям.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
« 21 » января 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.10 Философия***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***История и философия***

(наименование кафедры)

Составитель:

к.и.н., доцент  
степень, должность

подпись

И. В. Двухжилова  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А. А. Слезин  
инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>	
ИД-2 (УК-5) Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний	знает сущность различных философских систем, связь между философией, мировоззрением и наукой
	умеет оценивать современные общественные процессы с учётом выводов социальной философии
	умеет применять философские знания при формировании собственной мировоззренческой позиции
	владеет навыками использования философских знаний при формировании собственной мировоззренческой позиции
	владеет этическими философскими принципами в своей профессиональной деятельности
ИД-3 (УК-5) Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций	знает направления развития и проблематики основных философских школ, их специфики в контексте исторического развития общества
	знает основные культурные особенности и традиции различных социальных групп
	умеет сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами
	владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	2 семестр	1 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>65</b>	<b>7</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	0	0
практические занятия	32	4
курсовое проектирование	0	0
консультации	0	0
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>43</b>	<b>101</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. История философии

##### Тема 1. Философия, ее предмет, методы и функции

1. Понятие «мировоззрение» и его структура. Специфика мифологического и религиозного мировоззрения. Факторы перехода от мифологии к философии.
2. Философское мировоззрение и его особенности.
3. Предмет, методы и функции философии.
4. Основные этапы развития истории философии.

##### Тема 2. Философия Древней Индии и Древнего Китая

1. Основные принципы школы и направления древнеиндийской философии.
2. Основные черты и школы философии Древнего Китая.

##### Тема 3. Античная философия

1. Онтологическая проблематика античных философов.
2. Вопросы гносеологии.
3. Философская антропология в воззрениях древнегреческих и древнеримских философов.

##### Тема 4. Средневековая философия

1. Теоцентризм – системообразующий принцип средневековой философии.
2. Проблема «Бог и мир» в средневековой философии.
3. Проблема «Вера и разум» в философии Средневековья.

##### Тема 5. Философия эпохи Возрождения

1. Антропоцентризм, гуманизм и пантеизм как основные принципы философского мышления в эпоху Возрождения.
2. Натурфилософия Ренессанса.
3. Социально-философские идеи в философии эпохи Возрождения.

##### Тема 6. Философия Нового времени (XVII – XVIII веков)

1. Разработка метода научного исследования.
2. Проблема субстанции в философии Нового времени.
3. Философия эпохи Просвещения.

##### Тема 7. Немецкая классическая философия

1. Философское наследие И. Канта.
2. Энциклопедия философских наук Г. Гегеля.
3. Учение Л. Фейербаха о человеке.
4. Возникновение марксистской философии, круг её основных проблем.

##### Тема 8. Современная западная философия

1. Общая характеристика.
2. Философия позитивизма.
3. «Философия жизни» XIX века о сущности жизни.
4. Философское значение теории психоанализа.
5. Экзистенциализм: поиск подлинного человеческого бытия.

##### Тема 9. Русская философия

1. Особенности русской философии.
2. Формирование и основные периоды развития русской философии.
3. Русская религиозная философия.
4. Русский космизм.
5. Марксистская философия в СССР.

Практические занятия

ПР01. Генезис философского знания, его структура и роль в духовной культуре человечества.

ПР02. Философия Древнего Востока: основные направления, школы и круг изучаемых проблем.

ПР03. Философские учения Античности как «колыбель» мировой философии.

ПР04. Формирование и развитие философии Средневековья.

ПР05. Ренессанс и Реформация как переход к новому стилю мышления.

ПР06. Философия Нового времени.

ПР07. Философское наследие немецких классиков.

ПР08. Развитие западной философии во второй половине XIX–XX века.

ПР09. Русская философия: формирование, развитие и круг основных проблем.

Самостоятельная работа:

СР01. Философия, ее предмет, методы и функции

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. Взаимосвязь и взаимопротиворечия мифологии и философии.
2. Религия и философия: общее и особенное.
3. Зарождение и развитие основных разделов философского знания.
4. Философия – это наука или мировоззрение?
5. Экскурс в историю формирования материализма и идеализма.
6. Монизм, дуализм и плюрализм как концепции основного вопроса философии.
7. Значение философии для развития технических знаний.
8. Место философии в социально-гуманитарных науках.

СР02. Философия Древней Индии и Древнего Китая

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. Веды как основа протофилософии в Древней Индии.
2. Философское содержание «Книги перемен».
3. Сравнительный анализ восточной и западной философий.
4. Общая характеристика ортодоксальных и неортодоксальных философских учений в Древней Индии.

СР03. Античная философия

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. Древнегреческая мифология как один из источников формирования философии.
2. Сравнительный анализ онтологических идей философов Древнего Востока и Античности.
3. Онтология Демокрита и Эпикура: сходства и различия.
4. Зарождение софизмов в Древней Греции.
5. Рок и судьба в мировоззрении древнего эллина.
6. Развитие социальной философии в древнеримский период.

СР04. Средневековая философия

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. Апологетика как начальный период патристики.
2. «Отцы церкви» как основные представители периода патристики.
3. Фома Аквинский как систематизатор средневековой схоластики.
4. Философия средневекового Востока: основные представители и идеи.

СР05. Философия эпохи Возрождения

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. Научная революция XVI века как основа новой натурфилософии периода Ренессанса.
2. Геоцентризм и гелиоцентризм как принципы понимания Вселенной: от Средневековья к Возрождению.
3. Вклад Леонардо да Винчи в формирование науки Нового времени.
4. Христианский гуманизм Эразма Роттердамского.

СР06. Философия Нового времени (XVII – XVIII веков)

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. Научная революция XVII века как одна из предпосылок становления философии Нового времени.
2. «Идолы» познания Фрэнсиса Бэкона.
3. Теория двойственной истины как одна из основ формирования гносеологических представлений Нового времени.
4. Бенедикт Спиноза: «Свобода есть познанная необходимость».

СР07. Немецкая классическая философия

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. Общая характеристика немецкой классической философии.
2. Возможности и способы познания мира в представлениях немецких классиков.
3. Решение онтологических проблем в учениях немецких философов классического периода.
4. Трактатовки человека в различных направлениях немецкой классической философии.
5. Социально-философские идеи в учениях представителей немецкой философии классического периода.

СР08. Современная западная философия

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. Неклассическая философия и неклассическая наука: проблемы взаимопроникновения и взаимовлияния.
2. Проблемы познания окружающего мира в неокантианстве.
3. Роль бессознательного в человеке и ее эволюция в психоаналитической философии.
4. Линейная концепция или теория исторического круговорота в XX веке: за и против.

СР09. Русская философия

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. Философские идеи в русской художественной литературе XIX – начала XX века.
2. Проблема «Запад – Россия – Восток» в осмыслении русских философов.
3. Основные направления развития философских идей в трудах мыслителей русского послеоктябрьского Зарубежья.

Контрольная работа:

Проводится в виде компьютерного (или бланкового) тестирования по темам 1-9 по БТЗ. Вопросы группируются из соответствующих разделов.

## **Раздел 2. Философские проблемы**

### **Тема 10. Онтология. Учение о развитии**

1. Основные виды бытия. Бытие, субстанция, материя.
2. Идея развития в ее историческом изменении. Категории, принципы и законы развития.

**Тема 11. Природа человека и смысл его существования**

1. Человек и его сущность. Проблема смысла человеческой жизни.
2. Характеристики человеческого существования.
3. Человек, индивид, личность.
4. Основные ценности человеческого существования.

**Тема 12. Проблемы сознания**

1. Философия о происхождении и сущности сознания.
2. Сознание и язык.
3. Сознательное и бессознательное.
4. Сознание и самосознание.

**Тема 13. Познание (гносеология). Научное познание (эпистемология)**

1. Познание как предмет философского анализа (объект, предмет, этапы и формы).
2. Проблема истины в философии и науке.
3. Наука как вид духовного производства.
4. Методы и формы научного познания.

**Тема 14. Учение об обществе (социальная философия)**

1. Социальная философия и ее характерные черты. Общество как саморазвивающаяся система.
2. Сферы общественной жизни. Общественное сознание и его уровни.
3. Особенности социального прогнозирования.
4. Историческая философия и ее основные понятия.
5. Культура и цивилизация: соотношение понятий.
6. Формационный и цивилизационный подходы к истории.

**Тема 15. Философские проблемы науки и техники. Будущее человечества**

1. Сциентизм и антисциентизм.
2. Природа научной революции.
3. Информационное общество: особенности проявления.
4. Техника. Философия техники.
5. Глобальные проблемы современности: особенности, содержание и пути решения.

Практические занятия

ПР10. Основные проблемы онтологии.

ПР11. Человек как базовая проблема философской антропологии.

ПР12. Сознание в философском осмыслении.

ПР13. Основные проблемы теории познания и философия науки.

ПР14. Социальная философия и историческая философия как разделы философской теории

ПР15. Проблемы и перспективы современной цивилизации

Самостоятельная работа:

СР10. Онтология. Учение о развитии

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. Понимание категории «небытие» в различных философских концепциях.
2. Виртуальная реальность как современная форма бытия.
3. Различные измерения пространства: взгляд из современности.
4. Соотношение понятий «прогресс» и «регресс».

СР11. Природа человека и смысл его существования

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. «Маугли» – человек или животное?

2. Смысл жизни человека: различие научных, религиозных и философских трактовок.

3. Философское осмысление проблемы эвтаназии.

4. Клонирование человека: за и против.

СР12. Проблемы сознания

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. Представления о душе в древнегреческой и средневековой философиях.

2. Учение об архетипах К. Юнга.

3. Бессознательное в воззрениях Э. Фромма.

4. Искусственный интеллект – миф или реальность?

СР13. Познание (гносеология). Научное познание (эпистемология)

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. Истина, ложь и заблуждение: соотношение понятий.

2. Научные революции: причины, классификации и роль для развития общества.

3. Основные этические нормы в деятельности ученого.

4. Антисциентизм в современном искусстве.

СР14. Учение об обществе (социальная философия)

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. Философские подходы к исследованию семьи и брака.

2. Социальное равенство как философская проблема.

3. Формационный и цивилизационный подходы к истории.

4. Социальные антиутопии в современном киноискусстве.

5. Соотношение понятий «культура» и «цивилизация» в философских воззрениях О. Шпенглера и А. Тойнби: сравнительный анализ.

СР15. Философские проблемы науки и техники. Будущее человечества

По рекомендованной литературе подготовить сообщения:

1. Синтетическая программа в осмыслении техники.

2. Информация как главный фактор развития общества на современном этапе.

3. Глобализм и антиглобализм: суть конфликта.

4. Роль Римского клуба в исследовании глобальных проблем современности.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Вечканов, В. Э. Философия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Э. Вечканов. – 2-е изд. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. – 210 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79824.html>
2. Вязинкин, А. Ю. Философия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. Ю. Вязинкин. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018. – Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2018/Vyazinkin.exe>
3. Вязинкин, А. Ю. Философия XX века [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А. Ю. Вязинкин. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2019/Byazinkin1.exe>
4. Есикова, М. М. Основы философии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / М. М. Есикова, Г. Л. Терехова. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. – Режим доступа: <http://tstu.ru/book/elib1/exe/2017/Esikova1.exe>
5. Ильин, С. Е. Философия. Историко-философские вопросы и задачи для студентов технического вуза: учебно-методическое пособие / С. Е. Ильин, И. В. Черепанов. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. – 67 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/99239.html>
6. Самохин, К.В. История философии [Электронный ресурс]: Методические рекомендации / К. В. Самохин. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2020. – 431 с. – Режим доступа: <https://tstu.ru/book/book/elib1/exe/2020/SamochinIst.exe>
7. Самохин, К.В. Основные философские проблемы [Электронный ресурс]: Методические рекомендации / К. В. Самохин. Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2020. – 431 с. – Режим доступа: <https://tstu.ru/book/book/elib1/exe/2020/SamohinFil.exe>
8. Философия: учебное пособие / М. В. Ромм, В. В. Вихман, Н. С. Пронер [и др.]; под редакцией В. Г. Новоселова. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020. – 152 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/99240.html>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Современный специалист должен уметь самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие в практических занятиях, выполнении контрольных заданий и тестов.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий, и может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы. Результат самостоятельной работы представляется в виде доклада, публичного, развёрнутого сообщения по определённому вопросу, основанного на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения.

На лекционных занятиях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля для пометок из рекомендованной литературы, дополняющие лекционный материал или подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Практические занятия позволяют развивать у обучающихся творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к семинарскому занятию включает два этапа: 1) обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки; 2) непосредственная подготовка обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается только часть материала. Остальное восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим изучение с рекомендованной литературы обязательно. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, уяснение практического применения теоретических вопросов. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам семинара, продумать примеры для обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо освоить теоретические положения данной дисциплины, разобрать определения всех понятий. Конспекты лекций дополняются учебниками.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Генезис философского знания, его структура и роль в духовной культуре человечества	опрос, тест
ПР02	Философия Древнего Востока: основные направления, школы и круг изучаемых проблем	опрос, тест
ПР03	Философские учения Античности как «колыбель» мировой философии	опрос, тест
ПР04	Формирование и развитие философии Средневековья	опрос, тест
ПР05	Ренессанс и Реформация как переход к новому стилю мышления	опрос, тест
ПР06	Философия Нового времени	опрос, тест
ПР07	Философское наследие немецких классиков	опрос, тест
ПР08	Развитие западной философии во второй половине XIX–XX века	опрос, тест
ПР09	Русская философия: формирование, развитие и круг основных проблем	опрос, тест
ПР10	Основные проблемы онтологии	опрос, тест
ПР11	Человек как базовая проблема философской антропологии	опрос, тест
ПР12	Сознание в философском осмыслении	опрос, тест
ПР13	Основные проблемы теории познания и философия науки	опрос, тест
ПР14	Социальная философия и историософия как разделы философской теории	опрос, тест
ПР15	Проблемы и перспективы современной цивилизации	опрос, тест
СР01	Философия, ее предмет, методы и функции	доклад
СР02	Философия Древней Индии и Древнего Китая	доклад
СР03	Античная философия	доклад
СР04	Средневековая философия	доклад
СР05	Философия эпохи Возрождения	доклад
СР06	Философия Нового времени (XVII–XVIII веков)	доклад
СР07	Немецкая классическая философия	доклад
СР08	Современная западная философия	доклад
СР09	Русская философия	доклад
СР10	Онтология. Учение о развитии	доклад
СР11	Природа человека и смысл его существования	доклад
СР12	Проблемы сознания	доклад
СР13	Познание (гносеология). Научное познание (эпистемоло-	доклад

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	гия)	
СР14	Учение об обществе (социальная философия)	доклад
СР15	Философские проблемы науки и техники. Будущее человечеств	доклад

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	2 семестр	2 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-2 (УК-5) Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает сущность различных философских систем, связь между философией, мировоззрением и наукой	ПР01; ПР02; ПР03; ПР04; ПР05; ПР06; ПР07; ПР08; ПР09; ПР12; ПР13; СР01; СР02; СР03; СР04; СР05; СР06; СР07; СР08; СР09; СР12; СР13; Зач01
умеет оценивать современные общественные процессы с учётом выводов социальной философии	ПР12; ПР13; ПР14; ПР15; СР12; СР13; СР14; СР15; Зач01
умеет применять философские знания при формировании собственной мировоззренческой позиции	ПР10; ПР11; ПР12; ПР13; ПР14; ПР15; СР10; СР11; СР12; СР13; СР14; СР15; Зач01
владеет навыками использования философских знаний при формировании собственной мировоззренческой позиции	ПР01; ПР11; ПР14; ПР15; СР01; СР11; СР14; СР15; Зач01
владеет этическими философскими принципами в своей профессиональной деятельности	ПР01; ПР10; ПР11; ПР13; ПР14; ПР15; СР01; СР10; СР11; СР13; СР14; СР15; Зач01

#### ИД-3 (УК-5) Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает направления развития и проблематики основных философских школ, их специфики в контексте исторического развития общества	ПР01; ПР02; ПР03; ПР04; ПР05; ПР06; ПР07; ПР08; ПР09; СР01; СР02; СР03; СР04; СР05; СР06; СР07; СР08; СР09; Зач01
знает основные культурные особенности и традиции различных социальных групп	ПР01; ПР11; ПР14; СР 01; СР11; СР14; Зач01
умеет сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами	ПР01; ПР10; ПР11; ПР14; СР01; СР10; СР11; СР14; Зач01
владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной	ПР01; ПР14; ПР15; СР01; СР14; СР15; Зач01

#### Задания к опросу ПР01

1. Мировоззрение, его структура, уровни и исторические типы (мифология, религия и философия): общая характеристика.

2. Специфика философского мировоззрения: характерные черты, структура и особенности методологии.

3. Основной вопрос философии и круг её основных проблем.

4. Функции философского знания и его роль в общественном развитии.

#### Задания к опросу ПР02

1. Особенности философских систем Древней Индии и Древнего Китая.

2. Проблемы бытия и мироустройства в древневосточной философии.
3. Идеалы человеческой жизни в древнеиндийских и древнекитайских учениях.
4. Пути достижения истины в философском знании Древнего Востока.
5. Вопросы устройства общества и государства в философии Древней Индии и Древнего Китая.

Задания к опросу ПР03

1. Предпосылки появления, характерные черты и периодизация античной философии.
2. Онтологические взгляды древнегреческих и древнеримских философов.
3. Основные вопросы теории познания во взглядах античных мыслителей.
4. Проблема смысла жизни в философии Древней Греции и Древнего Рима.
5. Социально-философские идеи в учениях классиков древнегреческой философии.

Задания к опросу ПР04

1. Особенности философской теории в период Средних веков.
2. Взаимоотношения Бога и мира: эволюция представлений от патристики к схоластике.
3. Проблема соотношения веры и разума в различные периоды средневековой философии.
4. Концепция человека в христианской философии.
5. Философия истории в воззрениях средневековых философов.

Задания к опросу ПР05

1. Общая характеристика философских идей в эпохи Возрождения и Реформации.
2. Трансформация представлений о роли Бога, религии и церкви в устройстве общества и мира.
3. Подготовка к формированию рационалистических представлений при осмыслении окружающего мира.
4. Базовые принципы понимания человека и смысла его жизни в учениях основных представителей Ренессанса и Реформации.
5. Макиавеллизм и утопизм как главные направления развития социальной философии в эпоху Возрождения.

Задания к опросу ПР06

1. Условия формирования и особенности философии Нового времени.
2. Разработка научного метода познания: эмпиризм, рационализм, сенсуализм и агностицизм.
3. Монистическая, дуалистическая и плюралистическая концепции: проблема субстанции.
4. Представления о человеке в воззрениях мыслителей Нового времени.
5. Социально-философские идеи классической европейской философии.

Задания к опросу ПР07

1. Общая характеристика немецкой классической философии.
2. Возможности и способы познания мира в представлениях немецких классиков.
3. Решение онтологических проблем в учениях немецких философов классического периода.
4. Трактовки человека в различных направлениях немецкой классической философии.
5. Социально-философские идеи в учениях представителей немецкой философии классического периода.

Задания к опросу ПР08

1. Классическая и неклассическая философия: сравнительный анализ.

2. Эволюция гносеологических принципов в неклассической философии.
3. Антропологические представления в воззрениях западных философов второй половины XIX–XX веков.
4. Проблемы общественного развития в западной неклассической философии.

Задания к опросу ПР09

1. Факторы и особенности формирования русской философии.
2. Особенности развития русской философской мысли в X–XVIII вв.
3. Развитие самостоятельной философской мысли в России XIX в.
4. Русская философия в XX в.

Задания к опросу ПР10

1. Проблемы бытия сквозь призму онтологических категорий.
2. Формы бытия и их характеристика.
3. Концепция материи, пространства и времени в философии и науке.
4. Соотношение понятий «изменение», «движение», «развитие».

Задания к опросу ПР11

1. Антропосоциогенез в науке и философии.
2. Многомерность человека: критерии выделения и основная характеристика.
3. Человек, индивид, личность: соотношение понятий.
4. Ценности как основной ориентир жизни человека.

Задания к опросу ПР12

1. Понятие сознания и его эволюция в истории философии.
2. Соотношение сознательного и бессознательного в человеке.
3. Язык и сознание как противоречивое единство.
4. Самосознание в структуре сознания.

Задания к опросу ПР13

1. Философский анализ процесса познания (субъект, содержание, объект и предмет познания). Философские позиции относительно познаваемости мира.
2. Проблема истины в философии: основные концепции, свойства и критерии.
3. Особенности, уровни и методы научного познания.
4. Сциентизм и антисциентизм.

Задания к опросу ПР14

1. Общество и его структурные составляющие (подсистемы, институты и социальные отношения).
2. Общественное сознание, его формы и уровни.
3. Философия истории и её основные категории.
4. Культура и цивилизации: многообразие подходов к соотношению понятий.

Задания к опросу ПР15

1. Философия техники. Значение техники для различных типов цивилизаций.
2. Информационное общество: сущность, специфика и возможные перспективы развития.
3. Глобализация как одна из основных тенденций современного развития общества.
4. Глобальные проблемы современности.

Примерные вопросы теста ПР01

1. Философская категория это: а) обозначение чего-либо; б) понятие, отражающее существенные, универсальные связи и отношения; в) форма «чистого разума»; г) понятие, отражающее связь любого типа.
2. Характерной чертой философских проблем является: а) разрешимость; б) обыденность; в) эмпирическая подтвержденность; г) всеобщность.

3. Понятие «категория» получает философский статус у: а) Хайдеггера; б) Аристотеля; в) Сократа; г) Гегеля.

4. Впервые понятие «философ», согласно традиции, употребил: а) Кант; б) Гегель; в) Аристотель; г) Пифагор.

5. Глубинная потребность человека в признании абсолютов, в безоговорочном принятии неких истин, есть: а) восприятие; б) интуиция; в) вера; г) разум.

#### Примерные вопросы теста ПР02

1. Представление о «благородном муже» как идеальной личности разработал: а) Сидхартха Гаутама Будда; б) Лао-Цзы; в) Конфуций; г) Сократ.

2. Философия древнего Востока специфична, в отличие от западной, тем что: а) в ней преобладает рационально-научное объяснение жизни; б) в ней преобладает дискурс по поводу вопросов морально-религиозного толка; в) она нацелена на динамичное обновление своих знаний; г) она чрезмерно спекулятивна и концептуальна.

3. Закон воздаяния в индийской религии и религиозной философии, определяющий характер нового рождения перевоплощения: а) мокша; б) жэнь; в) карма; г) сансара.

4. Центральное понятие буддизма и джайнизма, означающее высшее состояние, цель человеческих стремлений: а) сансара; б) нирвана; в) дао; г) жэнь.

5. К древнеиндийским философским текстам относятся: а) Дао-дэ-цзин; б) Книга перемен; в) Лунь-Юй; г) Упанишады.

#### Примерные вопросы теста ПР03

1. Парменид выдвинул идею: а) о том, что основа всего сущего – атом; б) о том, что истинное бытие – это идеи, эйдосы; в) о неизменности бытия; г) о всеобщем его изменении и противоречивости.

2. Автором собрания философских работ, получивших название «Метафизика», был: а) Марк Аврелий; б) Аристотель; в) Платон; г) Сократ.

3. «Отцом» диалектики считают: а) Демокрита; б) Гераклита; в) Сократа; г) Фалеса.

4. Работы «Политик», «Законы», «Государство» принадлежат: а) Зенону; б) Пифагору; в) Аристотелю; г) Платону.

5. Этический принцип, согласно которому основным мотивом и смыслом человеческой жизни является наслаждение, называется: а) альтруизм; б) аскетизм; в) гедонизм; г) эгоизм.

#### Примерные вопросы теста ПР04

1. Характерной чертой средневековой философии является: а) теоцентризм; б) космоцентризм; в) антропоцентризм; г) скептицизм.

2. Теоцентризм – мировоззренческая позиция, в основе которой лежит представление о главенстве: а) космоса; б) Бога; в) человека; г) природы.

3. Ограничение или подавление чувственных желаний, добровольное перенесение физической боли, одиночества: а) гедонизм; б) эпикурейство; в) рационализм; г) аскетизм.

4. Схоластика – это: а) тип философствования, отличающийся умозрительностью и приматом логико-гносеологических проблем; б) учение о происхождении Бога; в) теория и практика, позволяющая слиться с божеством в экстазе; г) философия, отрицающая роль разума в постижении сущности Бога.

5. Проблема доказательства бытия Божия была одной из центральных проблем: а) Аврелия Августина; б) Тертуллиана; в) Фомы Аквинского; г) Оригена.

#### Примерные вопросы теста ПР05

1. Эпоха восстановления идеалов античности в Европе: а) Средние века; б) Просвещение; в) Возрождение; г) Новое время.

2. Важнейшей чертой философской мысли и культуры эпохи Возрождения является: а) провиденциализм; б) скептицизм; в) космоцентризм; г) антропоцентризм.

3. Противопоставление отдельного индивида обществу характерно для: а) коллективизм; б) индивидуализм; в) рационализм; г) иррационализм.

4. Положения о бесконечности Вселенной во времени и пространстве, тождестве Бога и природы обосновал: а) К. Птолемей; б) Дж. Бруно; в) Ф. Аквинский; г) Фр. Петрарка.

5. Учение, развившееся в эпоху Возрождения, и утверждающее тождество Бога и природы, что «природа – это Бог в вещах»: а) теизм; б) деизм; в) пантеизм; г) Провиденциализм.

#### Примерные вопросы теста ПР06

1. Философское направление, признающее разум основой познания и поведения людей: а) релятивизм; б) рационализм; в) сенсуализм; г) материализм.

2. Идея правового государства включает в себя положение о: а) недопустимости эксплуатации человека человеком; б) разделении властей; в) приоритете общечеловеческих ценностей; г) пагубности частной собственности.

3. Французский философ, веривший во всеилие воспитания и доказывавший, что люди от рождения обладают равными способностями: а) Паскаль; б) Фихте; в) Гельвеций; г) Гоббс.

4. Направление, считающее единственным источником наших знаний о мире чувственный опыт: а) сенсуализм; б) гностицизм; в) интуитивизм; г) рационализм.

5. В вопросе о субстанции Рене Декарт придерживался: а) агностицизма; б) плюрализма; в) дуализма; г) материалистического монизма.

#### Примерные вопросы теста ПР07

1. Философ, автор «Критики чистого разума»: а) Р. Декарт; б) Г. В. Ф. Гегель; в) И. Кант; г) Б. Спиноза.

2. Теория развития Гегеля, в основе которой лежит единство и борьба противоположностей, называется: а) гносеология; б) монадология; в) диалектика; г) софистика.

3. Реальность, составляющая основу мира, по Гегелю: а) абсолютная идея; б) природа; в) Бог; г) человек.

4. Представитель немецкой классической философии: а) Л. Фейербах; б) Г. Зиммель; в) Б. Рассел; г) О. Шпенглер.

5. Не является характерной особенностью немецкой классической философии: а) опора на разум как высший способ познания мира; б) отрицание трансцендентного, божественного бытия; в) стремление к полноте, системной стройности мысли; г) рассмотрение философии как высшей науки, как «науки наук».

#### Примерные вопросы теста ПР08

1. О. Конт предложил создать новую «положительную» науку, построенную по образцу естественных наук. Что это была за наука? а) культурология; б) политология; в) социология; г) антропология.

2. Философское направление XX века, сделавшее своей главной проблемой смысл жизни человека: а) позитивизм; б) неотомизм; в) герменевтика; г) экзистенциализм.

3. Принцип, согласно которому главной движущей силой, определяющей всё в окружающем мире, является воля: а) волюнтаризм; б) пессимизм; в) вольтерьянство; г) детерминизм.

4. Учение о «сверхчеловеке» разработал: а) О. Конт; б) З. Фрейд; в) Ф. Ницше; г) А. Шопенгауэр.

5. «Философия жизни» – это философское направление, сосредоточенное на: а) полноте переживаний в духовной внутренней жизни человека; б) создании научных теорий и систем; в) созерцании бесконечных изменений в природе и обществе; г) формулировании основных нравственных законов.

#### Примерные вопросы теста ПР09

1. К важнейшим особенностям русской философии нельзя отнести: а) Нравственно-антропологический характер; б) Стремление к целостному познанию; в) Эмпирико-сенсуалистический характер; г) До-систематический, до-логический характер.

2. Одной из сквозных идей русской философии является идея апокатастазиса, суть которой в: а) оправдании Бога, снятии с него ответственности за существующее на земле зло; б) воскрешении всех когда-либо живших на земле людей; в) построении свободного теократического государства; г) спасении всех людей без исключения: и праведников, и грешников.

3. К жанру социальной утопии в древнерусской литературе относится: а) «Повесть о белоризце-человеке и о монашестве»; б) «Слово о законе и благодати»; в) «Задонщина»; г) «Сказание о Граде Китеже».

4. По мнению Г. С. Сковороды, вся действительность распадается на три мира, к числу которых не относится: а) общество; б) природа; в) человек; г) Библия.

5. Главное нравственное правило с точки зрения Л. Н. Толстого: а) не противься злumu; б) служи отечеству верой и правдой; в) познай самого себя; г) страдающего убей.

#### Примерные вопросы теста ПР10

1. Онтология – это учение: а) о сущности человеческой истории; б) о бытии как таковом; в) о развитии Вселенной; г) о ценностях.

2. Первым сформулировал понятие «бытие»: а) Парменид; б) Сократ; в) Пифагор; г) Цицерон.

3. Объективная связь между отдельными состояниями видов и форм материи в процессах ее движения и развития: а) причинность; б) синергия; в) дедукция; г) дуализм.

4. Детерминизм является учением: а) о всеобщей закономерной связи, причинно-следственной обусловленности явлений; б) о сотворении мира; в) о божественной предопределённости; г) о всеобщей познаваемости мира.

5. Пантеизм – это учение: а) о сущности человеческой истории; б) о духовной культуре общества; в) отрицающее личного Бога и приближающее его к природе, иногда отождествляя их; г) утверждающее познаваемость мира.

#### Примерные вопросы теста ПР11

1. Впервые определил человека как «общественное животное» (zoon politikon): а) Сенека; б) Августин; в) Аристотель; г) Декарт.

2. Приоритет отдельных личностей над общественным целым утверждает: а) агностицизм; б) субъективизм; в) коллективизм; г) индивидуализм.

3. Приоритет интересов общества над интересами индивида характерен для: а) либерализма; б) индивидуализма; в) анархизма; г) коллективизма.

4. Кому принадлежат следующие высказывания: «Смысл есть для каждого и для каждого существует свой особый смысл», «Смысл не может быть создан искусственно, он может быть только найден», «В поисках смысла нас направляет наша совесть»? а) Э. Фромму; б) В. Франклу; в) К. Роджерсу; г) З. Фрейду.

5. Этический смысл проблемы эвтаназии заключается в вопросе: а) Имеет ли человек право на самоубийство; б) Можно ли насильственными средствами добиваться благих целей; в) Имеет ли тяжелобольной человек право уйти из жизни, чтобы не испытывать страданий; г) Имеют ли врачи право проводить эксперименты, сопряжённые с угрозой для жизни и здоровья, на преступниках и безнадежно больных людях.

#### Примерные вопросы теста ПР12

1. Рефлексия – это: а) размышления личности о самой себе; б) медитативная практика; в) отражение предметов; г) комплекс рефлекторных реакций.

2. Мыслитель, с именем которого обычно связывают открытие сферы бессознательного в психике человека: а) З. Фрейд; б) К. Г. Юнг; в) Г. Гегель; г) Платон.

3. Разработанный З. Фрейдом метод: а) Интроспекция; б) ассоциаций; в) психоанализ; г) гипноз.

4. В структуре личности З.Фрейд выделяет: а) Сознательное, коллективное бессознательное, архетипы; б) Оно, Сознательное Я; в) Оно, До-Я, Пра-Я; г) Оно, Сверх- Я, Я.

5. Согласно Карлу Роджерсу, «Я-концепция» состоит из четырёх основных элементов, к которым не относится: а) Я-зеркальное; б) Я-реальное; в) Я-идеальное; г) Я-экзистенциальное.

#### Примерные вопросы теста ПР13

1. Гносеология) это учение о: а) сущности познания, о путях постижения истины; б) ценностях, их происхождении и сущности; в) развитии Вселенной; г) бытии.

2. Дедукция – это: а) восхождение познания от частных, единичных фактов к обобщениям более высокого порядка; б) относительная истина; в) озарение; г) логический путь от общего к частному.

3. Индукция – это: а) восхождение познания от частных, единичных фактов к обобщениям более высокого порядка; б) логический путь от общего к частному; в) логический путь от частного к частному; г) передача ложного знания, как истинного.

4. Эмпиризм – это: а) направление в теории познания, считающее чувственный опыт источником знания; б) направление в теории познания, считающее интуицию источником знания; в) направление в теории познания, считающее врожденные идеи источником знания; г) направление в теории познания, считающее абсолютное сознание источником знания.

5. Учение, которое утверждает ограниченность возможностей человека в познании мира: а) материализм; б) идеализм; в) скептицизм; г) эмпиризм.

#### Примерные вопросы теста ПР14

1. Понимание свободы как независимости от власти является характерным для представителей: а) марксизма; б) прагматизма; в) скептицизма; г) анархизма.

2. Автором идеи об «осевой культуре» является: а) А. Дж. Тойнби; б) М. Вебер; в) К. Ясперс; г) К. Маркс.

3. Абсолютизировало законы механики применительно к социальной философии философское направление: а) постмодернизм; б) феноменология; в) французский материализм XVIII века; г) экзистенциализм.

4. Основоположник социологии как позитивной науки: а) Г. Гегель; б) Ф. Энгельс; в) О. Конт; г) М. Вебер.

5. Понятие «общественно-экономическая формация» принадлежит: а) экзистенциализму; б) позитивизму; в) марксизму; г) фрейдизму.

6. Философия истории исследует: а) закономерности процесса познания; б) закономерности процесса формирования ценностей; в) закономерности историко-философского процесса; г) закономерности исторического развития человеческой цивилизации.

7. Г. Гегель рассматривал историю как: а) возникновение, развитие, старение и смерть ряда замкнутых в себе культур; б) закономерный процесс смены общественно-экономических формаций; в) историю развития техники; г) как целенаправленный и закономерный процесс освобождения человека.

8. В формационной концепции К. Маркса нет понятия: а) традиционное общество; б) постиндустриальное общество; в) феодализм; г) капитализм.

9. Согласно какой концепции исторического развития основой существования и развития общества является материальное производство?: а) теория стадий роста; б) культурологический подход; в) формационный подход; г) цивилизационный подход.

10. Назовите представителей цивилизационного подхода к развитию истории: а) Н. Данилевский; б) А. Тойнби; в) П. Сорокин; г) О. Шпенглер.

### Примерные вопросы теста ПР15

1. В условиях глобального экологического кризиса, человечество способно выжить лишь в условиях освоения принципа совместного и согласованного существования общества и природы, то есть принципа: а) дополнения; б) коэволюции; в) детерминизма; г) индетерминизма.

2. Понимание природы как поля приложения физических и интеллектуальных сил человека характерно для философии: а) античности; б) средневековья; в) нового времени; г) немецкой классической.

3. Общие тенденции развития природы и общества в начале XX века предвосхитил: а) М. Вебер; б) В. Вернадский; в) Н. Бердяев; г) Г. Сковорода.

4. Сфера взаимодействия общества и природы, в границах которой разумная человеческая деятельность становится определяющим фактором развития определена В. И. Вернадским как: а) биосфера; б) ноосфера; в) атмосфера; г) антропосфера.

5. Прямую зависимость этногенеза от географической среды в своих работах доказывал: а) В. Вернадский; б) Л. Гумилёв; в) А. Чижевский; г) Н. Бердяев.

6. Глобальные проблемы это: а) не решённые современной наукой; б) экологические проблемы; в) те, от решения которых зависит выживаемость всего человечества; г) присущие развивающимся странам.

7. Растущая взаимозависимость различных регионов мира – это: а) дивергенция; б) глобализация; в) технологизация; г) институализация.

8. К глобальным проблемам не относится: а) контроль над рождаемостью; б) борьба с коррупцией; в) сохранение окружающей среды; г) утилизация ядерных отходов.

9. Мальтузианство – это: а) оптимистическая концепция развития общества; б) экономическая теория о распределении средств существования между людьми; в) усиление государственного контроля над экономикой; г) теория, согласно которой рост населения опережает рост ограниченного объема средств существования.

10. К экологической угрозе не относится: а) нарастание «парникового эффекта»; б) рост численности населения; в) обеднение флоры и фауны в результате деятельности человека; г) истощение почв.

### Тестовые задания к зачету Зач01

База тестовых заданий включает в себя 1000 вопросов, из которых обучающемуся предлагается ответить на 30. Выборка осуществляется репрезентативно по следующим разделам и темам:

#### I. Метафилософия:

1. Мироззрение, его типы и структура:

- а) мифологическое мироззрение;
- б) религиозное мироззрение;
- в) философское мироззрение;
- г) уровни мироззрения.

2. Структура философского знания:

- а) онтология, натурфилософия;
- б) гносеология, философия науки;
- в) диалектика;
- г) этика;
- д) историософия, социальная философия;
- е) антропология;
- ж) аксиология, эстетика, телеология, философия религии.

3. Основные философские направления и школы:

- а) материализм и идеализм;
- б) основные философские принципы;
- в) философия Древнего Востока;

- г) философия античности;
  - д) средневековая философия;
  - е) философия Нового времени;
  - ж) немецкая классическая философия;
  - з) западная философия XIX–XXI вв.;
  - и) русская философия.
4. Предмет и функции философии:
- а) предмет философии;
  - б) функции философии.
- II. Онтология:
1. Основные понятия онтологии;
- а) бытие;
  - б) материя;
  - в) движение;
  - г) пространство-время;
  - д) методология.
2. Диалектика:
- а) законы;
  - б) развитие;
  - в) принципы развития;
  - г) мировоззрение.
3. История философии.
- III. Антропология:
1. Проблема человека в историко-философском контексте:
- а) многокачественность, многомерность человека, его бытие, жизнедеятельность;
  - б) объективистские и субъективистские концепции человека.
2. Природное и общественное в человеке:
- а) антропосоциогенез и его комплексный характер. Возникновение и сущность человеческого сознания;
  - б) человек как духовное существо. Философия, антропология, психология, теология о духовности человека;
  - в) человеческая судьба. Концепции предопределения и судьбы человека в учениях прошлого и в настоящее время.
3. Человек в системе социальных связей:
- а) основные характеристики человеческого существования;
  - б) понятие свободы и его эволюция.
4. Человек, индивид, личность:
- а) роль нравственности и культурной среды в социализации личности;
  - б) нравственные принципы личности.
- IV. Теория познания (гносеология):
1. Развитие теории познания в истории философии:
- а) развитие гносеологии в философии Древнего мира;
  - б) развитие гносеологии в средневековье и в эпоху Возрождения;
  - в) развитие гносеологии в период Нового времени, Просвещения и в русской философии;
  - г) развитие гносеологии в немецкой классической и постклассической философии.
2. Проблемы теории познания:
- а) основные проблемы теории познания. Познание и практика;
  - б) познавательные способности и уровни познания;
  - в) методология познания, проблемы истины.
- V. Социальная философия:

1. Основные понятия социальной философии:
  - а) предмет социальной философии и её основные категории;
  - б) общество, его структура и общественные отношения;
  - в) государство.
2. Глобальные проблемы мира.
3. История философии:
  - а) государство, государственные отношения;
  - б) личность и общество;
  - в) общество, общественные отношения;
  - г) социальное;
  - д) философия истории.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Генезис философского знания, его структура и роль в духовной культуре человечества	опрос, тест	0	5
ПР02	Философия Древнего Востока: основные направления, школы и круг изучаемых проблем	опрос, тест	0	5
ПР03	Философские учения Античности как «колыбель» мировой философии	опрос, тест	0	5
ПР04	Формирование и развитие философии Средневековая	опрос, тест	0	5
ПР05	Ренессанс и Реформация как переход к новому стилю мышления	опрос, тест	0	5
ПР06	Философия Нового времени	опрос, тест	0	5
ПР07	Философское наследие немецких классиков	опрос, тест	0	5
ПР08	Развитие западной философии во второй половине XIX–XX века	опрос, тест	0	5
ПР09	Русская философия: формирование, развитие и круг основных проблем	опрос, тест	0	5
ПР10	Основные проблемы онтологии	опрос, тест	0	5
ПР11	Человек как базовая проблема философской антропологии	опрос, тест	0	5
ПР12	Сознание в философском осмыслении	опрос, тест	0	5

Обозна-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
ПР13	Основные проблемы теории познания и философия науки	опрос, тест	0	5
ПР14	Социальная философия и историософия как разделы философской теории	опрос, тест	0	5
ПР15	Проблемы и перспективы современной цивилизации	опрос, тест	0	5
СР01	Философия, ее предмет, методы и функции	доклад	0	3
СР02	Философия Древней Индии и Древнего Китая	доклад	0	3
СР03	Античная философия	доклад	0	3
СР04	Средневековая философия	доклад	0	3
СР05	Философия эпохи Возрождения	доклад	0	3
СР06	Философия Нового времени (XVII – XVIII веков)	доклад	0	3
СР07	Немецкая классическая философия	доклад	0	3
СР08	Современная западная философия	доклад	0	3
СР09	Русская философия	доклад	0	3
СР10	Онтология. Учение о развитии	доклад	0	3
СР11	Природа человека и смысл его существования	доклад	0	3
СР12	Проблемы сознания	доклад	0	3
СР13	Познание (гносеология). Научное познание (эпистемология)	доклад	0	3
СР14	Учение об обществе (социальная философия)	доклад	0	3
СР15	Философские проблемы науки и техники. Будущее человечества	доклад	0	3
	Контрольная работа	компьютерное (бланковое) тестирование	5	40
Зач01	Зачет	компьютерное (бланковое) тестирование	5	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Контрольная работа	правильно решено не менее 40% заданий
Тест	правильно решено не менее 15% тестовых заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению презентации к докладу

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов  $P(0-100\%)$  приводится к норме  $N$  в 40 баллов по следующей формуле:

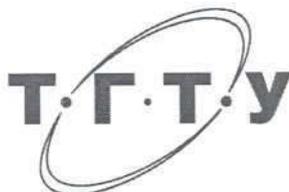
$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.11 Программирование в задачах теплоэнергетики***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***«Энергообеспечение предприятий и теплотехника»***

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., зав. кафедрой

степень, должность

*Грибов*  
подпись

А.Н. Грибков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

*Грибов*  
подпись

А.Н. Грибков

инициалы, фамилия

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>	
ИД-1 (ОПК-2) Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	Знает основы алгоритмизации и программирования  Владеет навыками разработки программ для решения задач теплоэнергетики

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	2 семестр	1 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>68</b>	<b>12</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	32	6
практические занятия	–	–
курсовое проектирование	–	–
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>76</b>	<b>132</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Основы алгоритмизации**

Понятие алгоритма. Требования к алгоритму. Основные виды и способы записи алгоритмов. Основные элементы блок-схем алгоритмов. Примеры описания алгоритмов.

#### **Тема 2. Методология разработки программного обеспечения**

Стадии создания программного продукта. CASE-технологии. Жизненный цикл программного обеспечения. Методология быстрой разработки приложений (RAD-методология). Парадигмы программирования.

#### **Тема 3. Основы программирования на языке Object Pascal**

Основные элементы языка программирования Pascal. Структура программы. Основные типы данных. Основные операторы языка Pascal.

#### **Тема 4. Основы объектно-ориентированного программирования**

Базовые понятия объектно-ориентированного программирования. Классы и объекты. Инкапсуляция. Наследование. Полиморфизм.

#### **Тема 5. Массивы**

Понятие массива. Виды массивов. Типовые алгоритмы обработки информации с использованием массивов.

#### **Тема 6. Программирование приложений с графическим интерфейсом**

Элементы графического интерфейса. События и их обработка. Форма и ее основные свойства. Компоненты.

#### Лабораторные работы

- ЛР01. Построение блок-схем алгоритмов
- ЛР02. Среда разработки программного обеспечения Lazarus
- ЛР03. Разработка программы с линейной структурой.
- ЛР04. Разработка программы с разветвленной структурой.
- ЛР05. Разработка программы с циклической структурой.
- ЛР06. Разработка программы обработки массивов.
- ЛР07. Разработка программы с использованием процедур и функций.
- ЛР08. Разработка программы с графическим интерфейсом.

#### Самостоятельная работа:

- СР01. Основные подходы к разработке программного обеспечения.
- СР02. Методы отладки и тестирования программ.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Алексеев Е.Р. Free Pascal и Lazarus [Электронный ресурс]: учебное пособие по программированию / Е.Р. Алексеев, О.В. Чеснокова, Т.В. Кучер. – Саратов: Профобразование, 2017. – 438 с. – Библиогр. – Режим доступа к книге: «Электронно-библиотечная система IPRbooks»

2. Алексеев Е.Р. Free Pascal и Lazarus [Электронный ресурс]: учеб. по программированию / Е. Р. Алексеев, О. В. Чеснокова, Т. В. Кучер. - СПб.: ДМК Пресс, 2010. – 438 с.: ил. – Загл. с экрана. – Режим доступа к книге: «Электронно-библиотечная система Лань»

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Программирование в задачах теплоэнергетики» осуществляется на лекциях, лабораторных работах и самостоятельно.

При изучении дисциплины следует обратить внимание на следующие особенности:

- темы учебного курса взаимосвязаны, поэтому успешное усвоение курса предполагает последовательное и систематическое изучение его теоретической части;
- при возникновении проблем с пониманием той или иной темы курса не стоит откладывать их решение до конца семестра (до промежуточной аттестации), поскольку, в силу особенностей дисциплины, эти проблемы будут накапливаться, препятствуя усвоению последующих тем.

В изучении данной дисциплины, как и любой другой учебной дисциплины, основой знания являются понимание изучаемого материала и умение применить полученные знания в сфере своей будущей профессиональной деятельности.

Для более рационального использования времени и оптимальной организации самостоятельной работы по изучению дисциплины, при работе с литературой рекомендуется:

- выделять информацию, относящуюся к изучаемым разделам (по отдельным проблемам или вопросам);
- использовать предметные и именные указатели, содержащиеся во многих учебных и академических изданиях – это существенно сокращает время поисков конкретной информации.

Важен не объем запоминаемой информации, а качество ее усвоения, то есть степень понимания прочитанного и осознанности воспроизводимого при ответе на семинарском занятии.

При подготовке к промежуточной аттестации рекомендуется:

- внимательно ознакомиться с вопросами и в дальнейшем готовиться именно по этим вопросам – вместо чтения всего материала, целесообразнее в первую очередь изучать материал по вопросам;
- четко представлять, к какой теме курса относится конкретный вопрос и как он связан с остальными вопросами – это существенно облегчит ответы на возможные дополнительные вопросы и придаст уверенности в своих знаниях по курсу;
- определить степень достаточности имеющихся учебных материалов (учебники, учебные и учебно-методические пособия, конспекты лекций и прочитанной литературы) и ознакомиться с необходимыми материалами;
- пропорционально распределять подготовку на все вопросы – целесообразнее и надежнее хорошо знать максимум материала, чем знать подробно только некоторую его часть;
- отчетливо представлять себе примерный план ответа на конкретный вопрос и сформулировать основные положения ответа – ответ должен быть связным, информативным и достаточным, во избежание большого количества дополнительных вопросов.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и кабинеты, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Компьютерные классы	Мебель: учебная мебель Технические средства: Персональные компьютеры	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01- ЛР08	Лабораторные работы	защита

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	2 семестр	1 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-2) Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы алгоритмизации и программирования	Экз01
Владеет навыками разработки программ для решения задач теплоэнергетики	ЛР01-ЛР08

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Понятие алгоритма. Требования к алгоритму.
2. Основные виды алгоритмов: линейный; разветвляющийся; циклический; вспомогательный.
3. Основные этапы разработки программы.
4. CASE-технологии.
5. Методология быстрой разработки приложений (RAD-методология).
6. Основные элементы программы на языке Object Pascal: зарезервированные слова и идентификаторы.
7. Основные элементы программы на языке Object Pascal: переменные и константы.
8. Основные элементы программы на языке Object Pascal: подпрограммы.
9. Процедуры и функции: передача параметров по значению и по ссылке.
10. Структура программного модуля в среде Lazarus.
11. Модули и область видимости переменных (локальные переменные, глобальные внутренние (скрытые) переменные; глобальные переменные).
12. Основные типы данных Object Pascal: целочисленные; вещественные; символьные; строковые.
13. Основные типы данных Object Pascal: интервальный; перечислимый; логический.
14. Основные операторы языка Object Pascal: оператор присваивания значения; операторы сравнения; логические операторы; арифметические операторы.
15. Основные операторы языка Object Pascal: составной оператор и разделитель операторов.
16. Оператор условного перехода if.
17. Оператор множественного выбора case.
18. Цикл с параметром for (цикл по счетчику).
19. Цикл с предусловием while...do.
20. Цикл с постусловием repeat...until.
21. Инструкции Break и Continue.
22. Принципы объектно-ориентированного программирования: классы и объекты.
23. Принципы объектно-ориентированного программирования: наследование.
24. Принципы объектно-ориентированного программирования: инкапсуляция.
25. Принципы объектно-ориентированного программирования: полиморфизм.
26. Конструкторы и деструкторы.
27. Понятие массива. Виды массивов.
28. Алгоритм поиска максимального (минимального) элемента массива.
29. Алгоритмы поиска заданного элемента массива.
30. Методы сортировки массивов.
31. Визуальное программирование в среде Lazarus: стандартные компоненты.
32. Визуальное программирование в среде Lazarus: основные свойства компонентов.

33. Визуальное программирование в среде Lazarus: обработчики событий.  
34. Тестирование и отладка программы.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ЛР01-ЛР08	Лабораторные работы	защита отчета	0	60
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	4
Полнота раскрытия вопроса	6
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	6
Ответы на дополнительные вопросы	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

«21» января 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.12 Численные методы в задачах теплообмена***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: **очная, заочная**

Кафедра: ***Энергообеспечение предприятий и теплотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

к.т.н., доцент

степень, должность

подпись

С.Н. Баршутин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.Н.Грибков

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
<p>ИД-3 (ОПК-3) Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной</p>	<p>знает методы разделения переменных при решении дифференциальных уравнений в области теплообмена. знает общие тенденции и закономерности развития численные методы решения систем линейных уравнений. знает типовые методики интегральных преобразований</p> <p>умеет определять сферы применения методов решения систем линейных уравнений, характерных для метода конечных разностей умеет оценивать возможности применения приближенных аналитических методов. умеет применять методы разделения переменных при решении дифференциальных уравнений теплообмена.</p> <p>владеет инструментами анализа при решении задач теплопроводности точными аналитическими методами. имеет навыки постановки и формализации задач решаемых численными методами. имеет навыки применения метода Галеркина в дифференциальном исчислении</p>
<p>ИД-4 (ОПК-3) Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений</p>	<p>знает методы решения задач конечно-разностная аппроксимация для двумерных уравнений эллиптического типа. знает общие тенденции и закономерности развития численных методов знает типовые методики анализа</p> <p>умеет определять сферы применения симплексного метода конечных элементов умеет оценивать возможности применения локальных сеток для уравнения Лапласа умеет применять методы конечных элементов</p> <p>владеет инструментами анализа явной и неявной схем для уравнения теплопроводности. имеет навыки постановки и формализации двумерных задач конвективного теплообмена имеет навыки применения метода сеток для решения двумерного уравнения эллиптического типа</p>

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

	Очная	Заочная
	2 семестр	1 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>68</b>	<b>12</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия		
практические занятия	32	6
курсовое проектирование		
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>76</b>	<b>132</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Аналитическое решение задач теплообмена.**

##### **Тема 1.1. Анализ дифференциального уравнения теплопроводности.**

Понятие о системе дифференциальных уравнений теплообмена. Решение задач для уравнений теплопроводности точными аналитическими методами. Метод разделения переменных. Метод интегральных преобразований.

##### **Тема 1.2. Проблемы использования аналитических методов.**

Приближенные аналитические методы. Метод ортогональных проекций. Базисные функции. Проекционные функции. Метод Галеркина.

Практические занятия

**ПР01.** Точные методы. Решение задач для уравнения теплопроводности

**ПР02.** Метод Галеркина.

Самостоятельная работа:

**СР01.** По теме методы разделения переменных:

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить метод разделения переменных.
- решить задачи и упражнения.

**СР02.** По теме Метод Галеркина:

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить возможности метода Галеркина.
- решить задачи и упражнения.

#### **Раздел 2. Автоматизированная система Matlab для решения задач теплообмена.**

##### **Тема 2.1 Основы работы в системе Matlab.**

Элементы интерфейса пользователя. Основные операторы и порядок их использования. Основные функции и порядок их использования. Программные средства математических вычислений. Операции с векторами и матрицами в Matlab.

##### **Тема 2.2 Специальные средства Matlab для работы с задачами теплообмена.**

Массивы специального вида. Программные средства обычной и специальной графики. Программные средства численных методов решения дифференциальных уравнений.

Практические занятия

**ПР03.** Основные математические функции Matlab

**ПР04.** Программные средства численных методов решения дифференциальных уравнений.

Самостоятельная работа:

**СР03.** По теме операторы условия и цикла в Matlab:

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить области применения операторов условия и цикла в задачах теплообмена.
- решить задачи и упражнения.

**СР04.** По теме методы реализации численных вычислений в Matlab:

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.

- самостоятельно изучить возможности метода Галеркина.
- решить задачи и упражнения.

### **Раздел 3. Решения задач теплообмена численными методами**

#### **Тема 3.1. Метод конечных разностей для решения задач теплообмена.**

Элементы теории погрешностей. Численные методы решения систем линейных уравнений, характерных для метода конечных разностей. Исчисление конечных разностей. Дискретизация области интегрирования.

#### **Тема 3.2. Стационарная задача теплопроводности.**

Разностная схема для модельного одномерного уравнения переноса. Конечно-разностная схема для уравнения вихря. Программная реализация метода конечных разностей. Этапы реализации метода с использованием программ из пакета MATLAB. Аппроксимация и порядок аппроксимации. Устойчивость. Метод гармонического анализа. Исследование устойчивости методом гармонического анализа явной и неявной схем для уравнения теплопроводности.

#### **Тема 3.3. Метод конечных элементов**

Основные концепции метода конечных элементов. Системы базисных функций. Метод Галеркина. Принципы разбиения плоских областей на конечные элементы. Индексная матрица. Распределение температуры в конечном элементе. Вывод разностных уравнений метода конечных элементов. Структура системы разностных уравнений.

#### **Тема 3.4. Локальная матрица теплопроводности.**

Локальный вектор тепловых потоков. Глобальная матрица и вектор-столбец. Пример построения системы разностных уравнений. Формирование глобальной матрицы и вектор-столбца. Свойства системы разностных уравнений и методы ее решения. Программная реализация метода конечных элементов. Этапы реализации метода с использованием программ из пакета MATLAB. Решение трехмерной задачи с использованием симплекс — тетраэдра. Оценка погрешности метода конечных элементов на примере задачи Дирихле для уравнения Пуассона в плоской области.

**ПР05.** Численные вычисления с учётом погрешностей

**ПР06.** Численное решение систем линейных алгебраических уравнений

**СР05.** Метод Зейделя.

**Задание:**

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить возможности решения методом Зейделя.
- решить задачи и упражнения.

**СР06.** Метод Кранка–Николсона.

**Задание:**

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить возможности дифференцирования методом Кранка–Николсона.
- решить задачи и упражнения.

Практические занятия

**ПР07.** Двумерная задача конвективного теплообмена

**ПР08.** Локальные и глобальные матрицы

**ПР09.** Программная реализация метода конечных элементов

**СР07. Основные концепции метода конечных элементов.**

**Задание.**

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить этапы решения стационарных задач математической физики методом конечных элементов.
- решить задачи и упражнения.

**СР08. Симплексные конечные элементы.**

**Задание:**

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить вывод разностных уравнений метода конечных элементов.
- решить задачи и упражнения.

**СР09. Локальная матрица теплопроводности.**

**Задание:**

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить возможности оценки погрешности метода конечных элементов на примере задачи Дирихле для уравнения Пуассона в плоской области.
- решить задачи и упражнения: [6.1.2]

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Квасов, Б.И. Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab . [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.И. Квасов.- Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 328 с.- Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71713>
2. Карчевский, М.М. Лекции по уравнениям математической физики. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 164 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72982> — Загл. с экрана.
3. Волков, Е.А. Численные методы. [Электронный ресурс]: учеб. пособие /Е.А.Волков. - 5-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2008. – 256 с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=54](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=54)
4. Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике. [Электронный ресурс]: учеб. пособие /А.Д. Мышкис - 6-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2009. - 688с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=281](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=281)
5. Смоленцев Н.К. MATLAB. Программирование на Visual C#, Borland Jbuilder, VBA: учебный курс / Н. К. Смоленцев. - СПб.: Питер, 2009. - 464 с.

##### 4.2. Периодическая литература

1. Программные продукты и системы [Электронный ресурс]: Научно-исследовательский институт «Центрпрограммсистем». - Издаётся с 1988 г.Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/2980742>.

##### 4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Численные методы в задачах теплообмена» осуществляется на лекциях, практических занятиях и самостоятельно. Контроль усвоения – при устном опросе на практических занятиях, компьютерном тестировании и экзаменах.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Для этого следует ознакомиться с содержанием учебного материала, предписанного к изучению в данном семестре, планом лекций и практических занятий, графиком контрольных мероприятий;

*Лекции* являются одним из важнейших видов занятий и составляют основу теоретического обучения. Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

*Практические занятия* проводятся с целью закрепления знаний и выработки необходимых умений в решении задач и проведении аналитических преобразований, в использовании математического аппарата для решения прикладных задач. Практические занятия позволяют развивать творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

В процессе подготовки к практическим занятиям необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

На практических занятиях важно разобраться в решении задач, не оставлять «непонятных» элементов. Решая упражнение или задачу, желательно предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

*Экзамен* имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний и умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме учебной программы.

Для подготовки к экзамену студентом выдается список экзаменационных вопросов и набор тренировочных задач, с которыми следует ознакомиться. Подготовка к экзамену рекомендуется осуществлять по уровневому принципу, последовательно переходя к более

высокому уровню; изучение каждой темы курса можно выполнять по схеме:

- повторение теоретического материала на уровне формулировок, повторение алгоритмов решения типовых задач;
- изучение доказательств основных теорем курса;
- изучение доказательств по всему объему курса (для сильных студентов);
- решение тренировочных задач по данной теме;
- решение задач повышенной сложности (для сильных студентов);
- изучение дополнительной литературы.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование студентом времени *самостоятельной работы*. Самостоятельную работу студентов можно разделить на работу в часы учебных занятий и внеаудиторную работу. В часы учебных занятий - работа студентов на практических занятиях, на контрольных работах, экзаменах и т.д. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает чтение конспектов лекций, изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям, решение теоретических задач, поставленных на лекции. А также выполнение обычного набора заданий после практических занятий, выполнение индивидуальных заданий, содержащих задачи повышенной сложности и олимпиадные, подготовку к тестированию и экзамену.

Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией, а просмотреть и обдумать материал лекции перед практическим занятием. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия и формулы по теме занятия, изучить примеры. Регулярно выполнять индивидуальные задания, выданные на самостоятельную работу; в случае возникновения трудностей с их выполнением подготовить вопросы преподавателю на время практических занятий или консультаций.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MATLAB R2013b / Лицензия №537913 бессрочная Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Точные методы Решение задач решения задач для уравнения теплопроводности	защита
ПР02	Метод Галеркина	защита
ПР03	Основные математические функции Matlab	защита
ПР04	Массивы специального вида.	защита
ПР05	Численные вычисления с учётом погрешностей	защита
ПР06	Численное решение систем линейных алгебраических уравнений	защита
ПР07	Двумерная задача конвективного теплообмена	защита
ПР08	Локальные и глобальные матрицы	защита
ПР09	Программная реализация метода конечных элементов	защита
СР01	Задание для самостоятельной работы по теме: «Методы разделения переменных»	доклад
СР02	Задание для самостоятельной работы по теме: «Метод Галеркина».	реферат
СР03	Задание для самостоятельной работы по теме: «Операторы условия и цикла в Matlab»	доклад
СР04	Задание для самостоятельной работы по теме: «Методы реализации численных вычислений в Matlab»	реферат
СР05	Задание для самостоятельной работы по теме: «Метод Зейделя»	доклад
СР06	Задание для самостоятельной работы по теме: «Метод Кранка–Николсона»	доклад
СР07	Задание для самостоятельной работы по теме: «Основные концепции метода конечных элементов»	реферат
СР08	Задание для самостоятельной работы по теме: «Симплексные конечные элементы»	доклад
СР09	Задание для самостоятельной работы по теме: «Локальная матрица теплопроводности».	доклад

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

---

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	2 семестр	1 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-3 (ОПК-3) Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает методы разделения переменных при решении дифференциальных уравнений в области теплообмена.	СР01, Экз01
знает типовые методики интегральных преобразований	Экз01
знает общие тенденции и закономерности развития численные методы решения систем линейных уравнений.	СР02, Экз01
умеет применять методы разделения переменных при решении дифференциальных уравнений теплообмена.	ПР01
умеет определять сферы применения методов решения систем линейных уравнений, характерных для метода конечных разностей	СР03, Экз01
умеет оценивать возможности применения приближенных аналитических методов.	СР04, Экз01
имеет навыки применения метода Галеркина в дифференциальном исчислении	ПР02, Экз01
владеет инструментами анализа при решении задач теплопроводности точными аналитическими методами.	ПР03, Экз01
имеет навыки постановки и формализации задач решаемых численными методами.	ПР04, Экз01

Вопросы к защите ПР01

1. Общий вид дифференциальных уравнений первого и второго порядка для  $n$ -переменных.
2. Вывод уравнения теплопроводности.
3. Граничные условия при решении задач теплопроводности.
4. Метод Фурье при решении задач теплопроводности.
5. Функция теплопроводности бесконечной пластины толщиной  $2R$

Вопросы к защите ПР02

1. Основа метода Галеркина.
2. Вычисление невязки (ошибки вычислений).
3. Требование ортогональности функций.

Вопросы к защите ПР03

1. Тригонометрические функции.
2. Экспонента и логарифм.
3. Функции округления и вычисления остатка.
4. Комплексные функции.
5. Показательная функция.

Вопросы к защите ПР04

1. Понятие разреженной матрицы.
2. Функция формирования разреженной матрицы.
3. Преобразование разреженных матриц.
4. Области применения разреженных матриц.
5. Функции для работы с ненулевыми элементами разреженных матриц

Темы реферата СР02

1. История метода Галеркина
2. Алгоритмизация метода Галеркина.
3. Программная реализация метода Галеркина в системе Matlab

Темы реферата СР04

1. Теоретическая оценка погрешности численного интегрирования.
2. Численное интегрирование
3. Численное интегрирование средствами Matlab
4. Правило Рунге оценки погрешности интегрирования
5. Численное дифференцирование
6. Численное решение дифференциальных уравнений.

Темы доклада СР01

1. Теорема разложимости.
2. Метод разделения переменных для уравнений гиперболического типа.
3. Метод разделения переменных решения задач для однородных гиперболических уравнений.
4. Метод разделения переменных неоднородных гиперболических уравнений.
5. Метод разделения переменных решения смешанных задач для гиперболических уравнений

Темы доклада СР03

1. Операторы цикла в Matlab
2. Операторы условия в Matlab
3. Роль операторов цикла и условия при решении

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Понятие о системе дифференциальных уравнений теплообмена..
2. Метод разделения переменных.
3. Метод интегральных преобразований.
4. Приближенные аналитические методы.
5. Метод ортогональных проекций.
6. Базисные функции.
7. Проекционные функции.
8. Метод Галеркина.

9. Элементы интерфейса пользователя в Matlab.
10. Основные операторы и порядок их использования в Matlab.
11. Основные функции и порядок их использования в Matlab.
12. Программные средства математических вычислений в Matlab.
13. Операции с векторами и матрицами в Matlab.
14. Массивы специального вида в Matlab.
15. Программные следства обычной и специальной графики в Matlab.
16. Программные средства численных методов решения дифференциальных уравнений в Matlab.

Практические задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. Решение задач для уравнений теплопроводности точными аналитическими методами
2. Решение задач методом разделения переменных.
3. Решение задач методом интегральных преобразований.
4. Решение задач приближенными аналитическими методами.
5. Решение задач методом ортогональных проекций.
8. Решение задач методом Галеркина.

ИД-4 (ОПК-3) Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает общие тенденции и закономерности развития численных методов	СР05, Экз01
Знает методы решения задач конечно-разностной аппроксимации для двумерных уравнений эллиптического типа.	СР06, Экз01
Знает типовые методики анализа	ПР05, Экз01
Умеет применять методы конечных элементов	СР07, Экз01
Умеет определять сферы применения симплексного метода конечных элементов	ПР06, СР08, Экз01
Умеет оценивать возможности применения локальных сеток для уравнения Лапласа	СР09, Экз01
Имеет навыки постановки и формализации двумерных задач конвективного теплообмена	ПР07, Экз01
Владеет инструментами анализа явной и неявной схем для уравнения теплопроводности.	ПР08, Экз01
Имеет навыки применения метода сеток для решения двумерного уравнения эллиптического типа	ПР09, Экз01

Вопросы к защите ПР05

1. Источники и классификация погрешности
2. Абсолютная и относительная погрешности
3. Погрешность суммирования чисел.
4. Погрешность вычитания чисел.
5. Погрешность умножения чисел.
6. Погрешность деления чисел.

Вопросы к защите ПР06

1. Метод Гауса
2. Метод итераций
3. Метод Зейделя

Вопросы к защите ПР07

1. Основные соотношения теории конвективного теплообмена
2. Уравнение теплопроводности
3. Теория подобия и критерии подобия в задачах конвективного теплообмена
4. Критерий Прандтля
5. Критерий Нуссельта.
6. Критерий Рейнольдса

Вопросы к защите ПР08

1. Методы объявления глобальных матричных переменных.
2. Методы объявления локальных матричных переменных.
- 3.

Вопросы к защите ПР09

1. Основные элементы программы.
2. Методы создания функций в Matlab

Темы реферата СР07

1. Концепция метода конечных элементов
2. Алгоритм выполнения метода конечных элементов.
3. Программная реализация метода конечных элементов.
4. Схема метода конечных элементов.

Темы доклада СР05

1. Алгоритм выполнения метода Зейделя.
2. Программная реализация метода Зейделя.
3. Схема метода Зейделя.

Темы доклада СР06

1. Алгоритм выполнения метода Кранка-Николсона.
2. Программная реализация метода Кранка-Николсона.
3. Схема метода Кранка-Николсона.

Темы доклада СР08

1. Типы конечных элементов.
2. Одномерный симплексный элемент.
3. Двумерный симплексный элемент.

Темы доклада СР09

1. Локальная матрица теплопроводности

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Практическое занятие	Практическое занятие выполняется в полном объеме; по практическому занятию представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите практического занятия даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен Экз01.

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

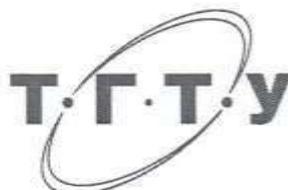
Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложе-

нии программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.13 Основы научных исследований, планирование и проведение

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

эксперимента

Направление

13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»

(шифр и наименование)

Профиль

Энергообеспечение предприятий

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная, заочная

Кафедра:

«Энергообеспечение предприятий и теплотехника»

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., зав. кафедрой

степень, должность

Грибов  
подпись

А.Н. Грибков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

Грибов  
подпись

А.Н. Грибков

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИД-1 (УК-1) Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знает методы обработки результатов экспериментов
	Умеет анализировать и обрабатывать обозначенную тематикой научно-техническую информацию
ИД-2 (УК-1) Использует системный подход для решения поставленных задач	Знает основы организации инженерного и научного эксперимента

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
	2 семестр	3 семестр	1 курс	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>65</b>	<b>52</b>	<b>9</b>	<b>12</b>
занятия лекционного типа	32	16	2	2
лабораторные занятия	–	–	–	–
практические занятия	32	32	6	6
курсовое проектирование	–	–	–	–
консультации	–	2	–	2
промежуточная аттестация	1	2	1	2
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>43</b>	<b>128</b>	<b>99</b>	<b>168</b>
<i>Всего</i>	<b>108</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>180</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел №1. Основы научных исследований

##### Тема №1. Общие сведения о науке

Понятие науки и ее роль в современных условиях. Отличие науки от технологии. Цели и задачи науки. Основные функции науки. Классификация научных исследований. Фундаментальные и прикладные науки. Краткая история науки. Дифференциация и интеграция науки. Ускоренное развитие науки. Технологические уклады. Прогнозирование научно-технических достижений. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации. Перечень критических технологий Российской Федерации.

##### Тема №2. Методология научных исследований

Понятие научного исследования. Особенности научно-исследовательской работы. Поискные исследования. Методы научного исследования. Всеобщие и общенаучные методы научного исследования. Частные и специальные методы научного исследования.

##### Тема №3. Основные этапы и методика проведения научного исследования

Основные этапы проведения НИР. Выбор темы научного исследования. Особенности работы с научной информацией. Основные источники научной информации. Подбор научной литературы по выбранной теме исследования. Параметры и критерии оценки результатов научных исследований.

##### Тема №4. Теоретические исследования

Понятие о теоретических исследованиях. Методы теоретических исследований (описательно-сопоставительный, аксиоматический, гипотетический). Понятие и особенности математического моделирования.

##### Тема №5. Основы изобретательской деятельности

Общие сведения об изобретательской деятельности и системе патентования. Международная патентная классификация. Состав и принципы оформления заявки на изобретение. Новые решения, не имеющие изобретательского уровня новизны. Методология изобретательской деятельности. Система регистрации научных открытий.

#### Раздел 2. Планирование и проведение эксперимента

##### Тема №1. Основы экспериментальных исследований

Понятие и классификация экспериментов. Исторические аспекты развития экспериментальных исследований. Модельные исследования. Планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Оптимизация поиска экстремальных значений.

##### Тема №2. Теория подобия физических процессов и основы физического моделирования

Принципы создания физических и математических моделей. Метод аналогий. Физический и вычислительный эксперименты. Формализация объектов исследования. Основные понятия теории подобия. Критерии подобия (критерии Рейнольдса, Пекле, Прандтля, Грасгофа, Архимеда, Био, Фурье, Кирпичева, Нуссельта, Эйлера). Научные основы физического моделирования. Формы и константы подобия. Теоремы теории подобия.

### **Тема №3. Метод анализа размерностей**

Основы теории размерностей. Алгебра размерностей. Понятие о безразмерных величинах. Понятие о зависимых и независимых размерностях.  $\pi$ -теорема Бэкингема Практическое использование метода анализа размерностей в экспериментальных исследованиях.

### **Тема №4. Применение методов теории вероятностей и математической статистики в экспериментальных исследованиях**

Случайные события и их классификация. Вероятность случайного события и способы ее вычисления. Применение формул комбинаторики для расчёта вероятностей. Соотношения между событиями. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей и ее следствия. Теорема сложения вероятностей и её следствия. Формула полной вероятности. Теорема гипотез. Формула Байеса. Повторение независимых испытаний. Формула Бернулли. Асимптотические приближения формулы Бернулли. Понятие о случайном характере погрешности результата измерений. Случайные величины, интегральные и дифференциальные функции распределения вероятностей. Основные законы распределения случайных величин. Законы распределения случайных функций, используемых при статистической обработке результатов эксперимента. Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера. Методы определения числовых характеристик случайных величин. Статистическая оценка параметров на основе выборки. Точечные оценки и требования к ним. Доверительный интервал и надежность результатов эксперимента. Общие принципы статистической проверки гипотез.

#### Практические занятия

- ПР01. Классификационные системы в области научно-технической информации
- ПР02. Выбор темы научного исследования
- ПР03. Основы подготовки научных публикаций
- ПР04. Основы работы с наукометрическими базами данных
- ПР05. Основы научного цитирования
- ПР06. Особенности подготовки диссертаций на соискание ученой степени
- ПР07. Составление аннотации научно-технического текста
- ПР08. Составление заявки на объект интеллектуальной собственности
- ПР09. Метод диаграмм рассеяния
- ПР10. Методика построения графиков плотностей вероятностей и функций распределения случайных величин
- ПР11. Методика построения гистограммы распределения
- ПР12. Расчет статистических характеристик случайных величин

#### Самостоятельная работа:

- СР01. Системы классификации наук
- СР02. Аттестация научных работников
- СР03. Организационные принципы выполнения НИР
- СР04. Составление, оформление и защита отчета о НИР
- СР05. Основные понятия системного подхода
- СР06. Основные понятия теории решения изобретательских задач
- СР07. Средства и методы измерений в экспериментальных исследованиях
- СР08. Основные принципы физического моделирования
- СР09. Практические примеры использования метода анализа размерностей при проведении экспериментальных исследований
- СР10. Статистические методы обработки случайных величин

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. [Электронный ресурс]: Учебное пособие – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 224 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/30202> – Загл. с экрана.

2. Семенов, Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях. [Электронный ресурс]: Учебное пособие – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2013. – 384 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5107> – Загл. с экрана.

3. Лянденбургский В.В. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Лянденбургский, В.В. Коновалов, А.В. Баженов. – Электрон. текстовые данные. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2013. – 396 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75308>.

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Уни-

верситет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины осуществляется на лекциях, практических занятиях, самостоятельно. Контроль усвоения – при устном опросе на практических занятиях, зачете, экзамене.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Для этого следует ознакомиться с содержанием учебного материала, предписанного к изучению в данном семестре, планом лекций и практических занятий, графиком контрольных мероприятий;

Лекции являются одним из важнейших видов занятий и составляют основу теоретического обучения. Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практические занятия проводятся с целью закрепления знаний и выработки необходимых умений в решении задач и проведении аналитических преобразований, в использовании математического аппарата для решения прикладных задач. Практические занятия позволяют развивать творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

В процессе подготовки к практическим занятиям необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

На практических занятиях важно разобраться в решении задач, не оставлять «непонятных» элементов. Решая упражнение или задачу, желательно предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

Экзамен имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний и умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме учебной программы.

Для подготовки к зачету студентом выдается список вопросов, с которыми следует ознакомиться. Подготовку к зачету рекомендуется осуществлять по уровневому принци-

пу, последовательно переходя к более высокому уровню; изучение каждой темы курса можно выполнять по схеме:

- повторение теоретического материала на уровне формулировок, повторение алгоритмов решения типовых задач;
- изучение доказательств основных теорем курса;
- изучение доказательств по всему объему курса (для сильных студентов);
- решение тренировочных задач по данной теме;
- решение задач повышенной сложности (для сильных студентов);
- изучение дополнительной литературы.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование студентом времени самостоятельной работы. Самостоятельную работу студентов можно разделить на работу в часы учебных занятий и внеаудиторную работу. В часы учебных занятий - работа студентов на практических занятиях, на контрольных работах, экзаменах и т.д. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает чтение конспектов лекций, изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям, решение теоретических задач, поставленных на лекции. А также выполнение обычного набора заданий после практических занятий, выполнение индивидуальных заданий, содержащих задачи повышенной сложности и олимпиадные, подготовку к тестированию и экзамену.

Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией, а просмотреть и обдумать материал лекции перед практическим занятием. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия и формулы по теме занятия, изучить примеры. Регулярно выполнять индивидуальные задания, выданные на самостоятельную работу; в случае возникновения трудностей с их выполнением подготовить вопросы преподавателю на время практических занятий или консультаций.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: персональные компьютеры	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01- ПР12	Практические занятия	отчет

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	2 семестр	1 курс
Экз01	Экзамен	3 семестр	2 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-1) Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Знает методы обработки результатов экспериментов  Умеет анализировать и обрабатывать обозначенную тематикой научно-техническую информацию
ИД-2 (УК-1) Использует системный подход для решения поставленных задач	Знает основы организации инженерного и научного эксперимента

ИД-1 (УК-1) Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает методы обработки результатов экспериментов	ПР01-ПР12, Зач01, Экз01
Умеет анализировать и обрабатывать обозначенную тематикой научно-техническую информацию	ПР01-ПР12, Зач01, Экз01

ИД-2 (УК-1) Использует системный подход для решения поставленных задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы организации инженерного и научного эксперимента	ПР01-ПР12, Зач01, Экз01

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Понятие науки и ее роль в современных условиях. Отличие науки от технологии.
2. Цели и задачи науки. Основные функции науки.
3. Классификация научных исследований. Фундаментальные и прикладные науки.
4. Краткая история науки.
5. Дифференциация и интеграция науки. Ускоренное развитие науки.
6. Технологические уклады.
7. Прогнозирование научно-технических достижений.
8. Понятие научного исследования.
9. Особенности научно-исследовательской работы. Поисковые исследования.
10. Методы научного исследования.
11. Всеобщие и общенаучные методы научного исследования.
12. Частные и специальные методы научного исследования.
13. Основные этапы проведения НИР.
14. Выбор темы научного исследования.
15. Особенности работы с научной информацией. Основные источники научной информации.
16. Подбор научной литературы по выбранной теме исследования.
17. Параметры и критерии оценки результатов научных исследований.
18. Понятие о теоретических исследованиях.
19. Методы теоретических исследований.
20. Понятие и особенности математического моделирования.

21. Общие сведения об изобретательской деятельности и системе патентования.
22. Состав и принципы оформления заявки на изобретение.
23. Новые решения, не имеющие изобретательского уровня новизны.
24. Методология изобретательской деятельности.
25. Система регистрации научных открытий.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Понятие науки и ее роль в современных условиях. Отличие науки от технологии.
2. Цели и задачи науки. Основные функции науки.
3. Классификация научных исследований. Фундаментальные и прикладные науки.
4. Краткая история науки.
5. Дифференциация и интеграция науки. Ускоренное развитие науки.
6. Технологические уклады.
7. Прогнозирование научно-технических достижений.
8. Понятие научного исследования.
9. Особенности научно-исследовательской работы. Поисковые исследования.
10. Методы научного исследования.
11. Всеобщие и общенаучные методы научного исследования.
12. Частные и специальные методы научного исследования.
13. Основные этапы проведения НИР.
14. Выбор темы научного исследования.
15. Особенности работы с научной информацией. Основные источники научной информации.
16. Подбор научной литературы по выбранной теме исследования.
17. Параметры и критерии оценки результатов научных исследований.
18. Понятие о теоретических исследованиях.
19. Методы теоретических исследований.
20. Понятие и особенности математического моделирования.
21. Общие сведения об изобретательской деятельности и системе патентования.
22. Состав и принципы оформления заявки на изобретение.
23. Новые решения, не имеющие изобретательского уровня новизны.
24. Методология изобретательской деятельности.
25. Система регистрации научных открытий.
26. Понятие и классификация экспериментов.
27. Исторические аспекты развития экспериментальных исследований.
28. Модельные исследования.
29. Планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.
30. Оптимизация поиска экстремальных значений.
31. Принципы создания физических и математических моделей.
32. Метод аналогий.
33. Физический и вычислительный эксперименты.
34. Формализация объектов исследования.
35. Основные понятия теории подобия.
36. Критерии подобия (критерии Рейнольдса, Пекле, Прандтля, Грасгофа, Архимеда, Био, Фурье, Кирпичева, Нуссельта, Эйлера).
37. Научные основы физического моделирования.
38. Формы и константы подобия.
39. Теоремы теории подобия.
40. Основы теории размерностей.
41. Алгебра размерностей.

42. Понятие о безразмерных величинах.
43. Понятие о зависимых и независимых размерностях.
44.  $\pi$ -теорема Бэкингема
45. Практическое использование метода анализа размерностей в экспериментальных исследованиях.
46. Случайные события и их классификация.
47. Вероятность случайного события и способы ее вычисления.
48. Применение формул комбинаторики для расчёта вероятностей.
49. Соотношения между событиями. Условная вероятность.
50. Теорема умножения вероятностей и ее следствия.
51. Теорема сложения вероятностей и её следствия.
52. Формула полной вероятности. Теорема гипотез. Формула Байеса.
53. Повторение независимых испытаний. Формула Бернулли.
54. Асимптотические приближения формулы Бернулли.
55. Понятие о случайном характере погрешности результата измерений.
56. Случайные величины, интегральные и дифференциальные функции распределения вероятностей.
57. Основные законы распределения случайных величин.
58. Законы распределения случайных функций, используемых при статистической обработке результатов эксперимента.
59. Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера.
60. Методы определения числовых характеристик случайных величин.
61. Статистическая оценка параметров на основе выборки.
62. Точечные оценки и требования к ним.
63. Доверительный интервал и надежность результатов эксперимента.
64. Общие принципы статистической проверки гипотез.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01- ПР12	Практические занятия	отчет	0	120
Зач01	Зачет	зачет	17	40
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Практические занятия	Задание выполнено в полном объеме; по работе представлен отчет, содержащий необходимую информацию, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребления понятий	4
Полнота раскрытия вопроса	6
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	6
Ответы на дополнительные вопросы	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребления понятий	4
Полнота раскрытия вопроса	6
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами	6

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

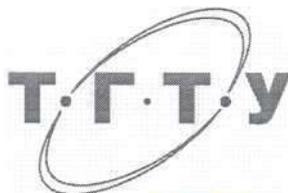
(понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	
Ответы на дополнительные вопросы	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.14 Экология**

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника»**

(шифр и наименование)

Профиль

**Энергообеспечение предприятий**

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

**очная, заочная**

Кафедра:

**Природопользование и защита окружающей среды**

(наименование кафедры)

Составитель:

**К.Х.Н., доцент**  
степень, должность

*И.В. Якунина*  
подпись

**И.В. Якунина**  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

*А.В. Козачек*  
подпись

**А.В. Козачек**  
инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>	
ИД-4 (УК-8) Знает принципы и законы устойчивого функционирования биосферы, в том числе последствия их нарушения, а также способы создания экологически безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	<p>Знает содержание и характеристику основных положений, законов, принципов и методов экологии, особенностей функционирования природной среды</p> <p>Имеет представление об основных природозащитных технологиях и решениях, используемых для создания и поддержания экологически безопасных условий жизнедеятельности, сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>Знает отдельные положения разделов прикладной экологии, в том числе промышленной и инженерной экологии, экологического права, экологического менеджмента и аудита, экономики природопользования</p>
ИД-5 (УК-8) Умеет анализировать процессы, происходящие в техносфере и природной среде и определять возможные направления реализации соответствующих мероприятий по обеспечению экологической безопасности, в том числе и на основе нормативно-правовых требований	<p>Определяет причинно-следственные связи между воздействием техногенных факторов и состоянием природной среды и здоровьем человека</p> <p>Умеет использовать нормативно-правовые документы в области экологической безопасности при решении типовых задач профессиональной деятельности в целях сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>Анализирует возможность использования отдельных природоохранных мероприятий и наилучших доступных технологий применительно к конкретным условиям повседневной жизни и задачам профессиональной деятельности</p>
ИД-6 (УК-8) Владеет расчетными и экспериментальными методами оценки уровня безопасности условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	<p>Определяет причинно-следственные связи между воздействием техногенных факторов и состоянием природной среды и здоровьем человека</p> <p>Умеет использовать нормативно-правовые документы в области экологической безопасности при решении типовых задач профессиональной деятельности в целях сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>Анализирует возможность использования отдельных природоохранных мероприятий и наилучших доступных технологий применительно к конкретным условиям повсе-</p>

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	дневной жизни и задачам профессиональной деятельности

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	3 семестр	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>7</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия	32	4
практические занятия		
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>101</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Введение в экологию как науку. Экологические факторы среды. Взаимоотношения организма и среды.**

Краткая история развития и становления экологии как науки. Предмет, методы, задачи и средства экологии. Структура экологии.

Основные понятия в экологии: популяция, биоценоз, биогеоценоз, экосистема, биосфера, ноосфера. Основные законы в экологии: законы Коммонера, закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.

Понятие экологического фактора среды. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Понятие экологической валентности (толерантности). Адаптации организмов к экологическим факторам.

Лабораторные работы

ЛР01. Изучение закона толерантности и функции отклика организмов на влияние лимитирующих факторов.

ЛР02. Экологические факторы

Самостоятельная работа

СР01. Изучить методы исследований и получения информации в экологии

СР02. Изучить адаптации живых организмов к экологическим факторам (свет, температура, влажность, шум, плотность среды)

#### **Раздел 2. Биосфера и человек: экология популяций, экосистемы, структура биосферы.**

Дэмэкология. Понятие популяции. Структура популяции. Динамика популяции: понятие рождаемости, смертности, плотность популяции. Кривые роста численности популяций. r- и k-стратегии.

Синэкология. Понятие биоценоза. Структура биоценоза: видовая и пространственная. Понятие экосистемы. Состав и структура экосистемы. Энергетика экосистем. Понятие продукции и биомассы. Экологические пирамиды. Правило 10%. Понятие сукцессии. первичные и вторичные сукцессии.

Учение о биосфере и ноосфере. Понятие биосферы. Границы биосферы. Виды веществ, слагающих биосферу. Основные функции биосферы. Понятие ноосферы. Условия перехода биосферы в ноосферу.

Лабораторные работы

ЛР03. Экосистемы

ЛР04. Оценка влияния хозяйственной деятельности человека на круговороты азота, углерода, серы, фосфора и кислорода в биосфере

Самостоятельная работа

СР03. Изучить классификацию естественных (наземных и водных) и искусственных экосистем.

СР04. Изучить большой геологический и малый биологический круговороты веществ.

#### **Раздел 3. Глобальные проблемы окружающей среды. Экология и здоровье человека.**

Влияние человека на состояние окружающей среды. Понятие антропогенного воздействия на окружающую среду. Загрязнения. Классификация загрязнений. Основные загрязнители атмосферы, гидросферы, почв.

Основные глобальные проблемы современности. Проблемы загрязнения атмосферы. Парниковый эффект. Глобальное потепление. Смог. Кислотные дожди. Озоновые дыры.

Проблема загрязнения гидросферы. Эвтрофикация. Основные последствия загрязнения водоемов.

Загрязнение и деградация почв. Проблема отходов.

Антропогенное воздействие на биотические сообщества.

Загрязнение воздуха и здоровье человека. Загрязнение водоемов и здоровье человека. Загрязнение почв и здоровье человека..

Лабораторные работы

ЛР05. Оценка влияния техногенных факторов на состояние окружающей среды и здоровье человека

ЛР06. Оценка уровня потребления йода с йодированной солью

Самостоятельная работа

СР05. Рассмотреть глобальные экологические проблемы с позиции причин, механизмов возникновения, последствий для окружающей среды и населения планеты.

#### **Раздел 4. Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы.**

Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов. Проблема истощения природных ресурсов.

Альтернативные источники энергии. Солнечная энергетика. Ветровая энергетика. Гидроэнергетика. Геотермальная энергетика. Водородная энергетика. Биотопливо.

Рациональное и нерациональное природопользование. Основные принципы рационального природопользования. Безотходные и малоотходные технологии.

Лабораторные работы

ЛР07. Оценка качества водных объектов в регионе с позиций природопользователя

ЛР08. Оценка качества почв в регионе с позиций природопользователя.

Самостоятельная работа

СР06. Рассмотреть влияние демографических характеристик на потребление природных ресурсов.

СР07. Изучить возможности использования альтернативных источников энергии в регионе.

#### **Раздел 5. Нормирование качества окружающей среды.**

Общие положения нормирования качества окружающей среды Нормативные документы. Нормирование в области обращения с отходами Нормирование в области охраны атмосферного воздуха Нормирование в области использования и охраны водных объектов Нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ в почве

Лабораторные работы

ЛР09. Оценка условий жизнедеятельности человека в производственных, городских и бытовых условиях.

ЛР10. Изучение и расчет нормативов защиты окружающей среды

Самостоятельная работа

СР08. Изучить методы снижения влияния негативных факторов производственной, городской и бытовой среды на человека.

СР09. Рассмотреть «Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе». Сравнить с ОНД-86.

### **Раздел 6. Экозащитная техника и технологии.**

Защита атмосферы от загрязнений. Основные способы защиты атмосферы от загрязнений: рассеивание выбросов, архитектурно-планировочные решения, санитарно-защитные зоны. Инженерная защита атмосферы.

Защита гидросферы от загрязнений. Основные способы защиты гидросферы от загрязнений: обратное водоснабжение, закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты. Очистка сточных вод как один из способов защиты водных объектов.

Способы защиты почв от эрозии. Способы борьбы с заболачиванием, засолением. Техническая, биологическая, строительная рекультивация. Утилизация и переработка отходов. Складирование на свалках и полигонах. Термические методы переработки отходов. Компостирование отходов: аэробное компостирование в промышленных условиях, полевое компостирование.

Защита биотических сообществ. Защита растительных сообществ от влияния человека. Защита животного мира от влияния человека.

#### Лабораторные работы

ЛР11. Оценка степени малоотходности технологических процессов и технологий. Альтернативные источники энергии.

ЛР12. Оценка технической и гигиенической эффективности очистки сточных вод.

#### Самостоятельная работа

СР10. Рассмотреть принципы организации оборотных циклов водоснабжения.

СР11. Изучить современные методы очистки сточных вод, газовых выбросов и переработки отходов.

### **Раздел 7. Основы экологического права и профессиональная ответственность.**

#### **Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.**

Понятие экологического права. Основные принципы экологического права. Основные документы экологического права. Понятие и виды кадастров. Система органов экологического управления. Экологический мониторинг. Экологическая паспортизация. Экологическая стандартизация. Экологическая экспертиза. Правовая охрана земель, атмосферы, воды. Ответственность за экологические правонарушения.

Международное экологическое право. Объекты международно-правовой охраны. Международные организации по охране окружающей среды: ООН, ЮНЕП, МСОП, ВОЗ, ФАО, ВМО. Неправительственные организации охраны окружающей среды: Гринпис, Всемирный фонд дикой природы, Римский клуб. Основные международные конференции по вопросам охраны окружающей среды. Концепция устойчивого развития РФ. Стратегии выживания человечества.

#### Лабораторные работы

ЛР13. Экологические аспекты в профессиональной деятельности.

ЛР14. Правовая ответственность за экологические правонарушения.

#### Самостоятельная работа

СР12. Рассмотреть основные экологические проблемы в профессиональной деятельности.

СР13. Составить список нормативно-правовых документов в области охраны окружающей среды, в соответствии с которыми осуществляется профессиональная деятельность.

### **Раздел 8. Основы экономики природопользования**

Понятие экономики природопользования. Предмет, цели, задачи экономики природопользования. Основные принципы. Экономические механизмы рационального природопользования. Оценка стоимости природных ресурсов. Плата за использование природных ресурсов. Плата за загрязнение окружающей среды. Экологические фонды. Экологическое страхование. Экологический ущерб. Платность использования природных ресурсов.

#### Лабораторные работы

ЛР15. Экономические механизмы природопользования. Платы за загрязнение окружающей среды

#### Самостоятельная работа

СР14. Подготовка проекта (реферата) на заданную тему.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Стадницкий, Г. В. Экология : учебник для вузов / Г. В. Стадницкий. — 12-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 296 с. — ISBN 078-5-93808-350-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97814.html> (дата обращения: 13.01.2021).

2. Михаилиди, А. М. Экология : учебное пособие / А. М. Михаилиди. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-0032-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83819.html> (дата обращения: 13.01.2021).

3. Ерофеева, В. В. Экология : учебное пособие / В. В. Ерофеева, В. В. Глебов, С. Л. Яблочников. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-4487-0662-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90201.html> (дата обращения: 13.01.2021)

4. Кизима, В. В. Экология : учебное пособие / В. В. Кизима, Н. А. Куниченко. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 234 с. — ISBN 978-5-4486-0065-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69293.html> (дата обращения: 13.01.2021).

5. Якунина И.В. Экология [Электронный ресурс]: лаборат. работы для бакалавр. 1-2 курсов днев., вечер. и заоч. обучения / И. В. Якунина, О. В. Пещерова. - Электрон. дан. (20,0 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2016. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=4>

6. Лебедева М.И. Химическая экология (задачи, упражнения, контрольные вопросы) [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. И. Лебедева, И. А. Анкудимова, О. С. Филимонова. - Тамбов: ТГТУ, 2012. - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2012/lebedeva.pdf>

7. Володина, Г.Б. Экология : материалы для подготовки к тестированию : терминологический словарь / Г.Б. Володина. — Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. — 80 с. (74 шт.)

8. Якунина И.В. Методы и приборы контроля окружающей среды. Экологический мониторинг [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. В. Якунина, Н. С. Попов. - Тамбов : ТГТУ, 2009. - 188 с. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2009/Popov-Yakunina-1.pdf>

9. Козачек А.В. Экология [Электронный ресурс]: метод. рек. / А. В. Козачек. - Тамбов: ТГТУ, 2013. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2013/kozachek-1.pdf>

10. Якунина И.В. Экология. Контрольные задания [Электронный ресурс]: учеб.-метод. разработки для студ. заоч. всех напр. и спец., изучающих курс "Экология" / И. В. Якунина, О. В. Пещерова; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2017. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2017/Yakynina.exe>

##### 4.2. Периодическая литература

1. Экология: Журн. / РАН; Отд-ние общ. биологии РАН; Уральское отд-ние РАН. - Издаётся с 1970 г.- 6 раз в год. [Электронный ресурс]: Загл. с экрана. — Режим доступа: <https://elibrary.ru>

2. Экология и промышленность России: Ежемес. обществ. научно-техн. журн. / РАН и др. - Издаётся с янв. 1996 г. -12 раз в год. [Электронный ресурс]: Загл. с экрана. — Режим доступа: <https://elibrary.ru>

4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Приступая к изучению дисциплины «Экология», студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке ТГТУ, а так же размещенной на электронных ресурсах, к которым подключен университет.

Получить рекомендованные учебники и учебно-методические пособия в библиотеке или найти их в электронных библиотечных системах, завести новую тетрадь для конспектирования лекций.

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на понятия, формулировки, термины, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Если по ходу лекционного занятия возникают вопросы – необходимо задать их преподавателю, с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов и т.п.

По окончании лекционного занятия выделить основные понятия, термины, определения и пр.

1. Перед началом лабораторных занятий необходимо пройти инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности. После прохождения инструктажа обязательно расписаться в журналах по технике безопасности и пожарной безопасности.

2. При работе с химическими веществами соблюдать правила по технике безопасности, избегать попадания химических веществ на слизистые оболочки, кожу и одежду.

3. При работе с химической посудой соблюдать аккуратность и осторожность в соответствии с правилами по технике безопасности.

4. При работе в лаборатории необходимо иметь хлопчатобумажный халат: он предохраняет от порчи и загрязнения одежду.

5. Перед выполнением лабораторной работы необходимо подготовить конспект по методике выполнения в письменном или печатном виде. Конспект должен содержать:

- Название лабораторной работы;
- Цель работы;
- Материалы, реактивы и оборудование, используемые в работе;
- Описание хода работы (название опыта, методика выполнения, уравнения реакций, таблицы, если необходимо);
- Расчетную часть (при необходимости);
- Сводную таблицу результатов;
- Выводы по работе.

6. До начала выполнения лабораторной работы необходимо прочитать методические указания по выполнению, обратив особое внимание на материалы, реактивы и оборудование, которые используются в работе.

7. По ходу выполнения работы необходимо вносить получаемые данные в соответствующие таблицы.

8. После окончания экспериментальной части лабораторной работы необходимо убрать за собой рабочее место, выполнить требуемые методикой расчеты, заполнить сводную таблицу, сделать выводы.

9. Если в течение семестра были пропущены лабораторные работы, то их необходимо отработать в соответствии с расписанием, составляемым на кафедре.

10. По окончании блока лабораторных работ проводится их защита в виде контрольной работы, включающая в себя теоретические вопросы в тестовой форме и практические задания, направленные на проверку усвоения практических навыков.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, Вы можете обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

#### Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

После каждой лекции внимательно прочитать полученный материал, выделяя для себя основные положения и моменты.

Самостоятельно изучить рекомендуемую литературу по вопросам, поднятым на занятиях. Устно пересказать лекционный и дополнительный материал. В случае возникновения вопросов обратиться за помощью к преподавателю до или после занятия.

Подготовиться к практическому занятию. Оформить отчеты, подготовить сообщение.

При подготовке к контрольным работам необходимо прочитать конспект лекций, обратив внимание на основные понятия, определения и положения, а также повторить алгоритмы решения задач, которые были предложены для выполнения заданий на практических занятиях.

К самостоятельной работе так же относится подготовка проекта (реферата). Рекомендации по подготовке проекта приведены ниже.

1. Выбрать тему проекта из списка, предложенного преподавателем.
2. Составить план проекта, учитывая направленность выбранной темы.
3. Ознакомиться с литературными источниками по исследуемому вопросу.
4. Используя современные литературные источники (учебники, учебные пособия, монографии, статьи и пр.), составить конспект по каждому из пунктов плана, сделать обобщения и выводы.

5. Оформить реферат согласно следующим требованиям: шрифт Times New Romans, 12 пт, интервал межстрочный 1,5, отступ абзаца 1 см, выравнивание текста по ширине, заголовков по центру; наличие разделов «содержание», «введение», «основная часть», «заключение», «список литературы». Каждый раздел должен начинаться с нового листа.

6. Оформить список литературы в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 — 2008 «Библиографическая ссылка»

7. Подготовить презентацию проекта, отражающую содержание основных разделов работы.

8. Сдать преподавателю электронный вариант проекта и презентации на электронном носителе (диск, флэшка).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	1. MS Office - офисный пакет приложений, созданных корпорацией Microsoft для операционных систем Microsoft Windows.
учебные аудитории для проведения лабораторных работ – лаборатория «Энергоэффективность и экологический контроль»	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: весы лабораторные электронные, сушильный шкаф, миниэспресс лаборатория, кондуктометр, индикатор радиации, комплект учебного оборудования «Ветроэнергетическая система», лабораторный стенд «Солнечная фотоэлектрическая система»	2. Windows - операционная система Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643
учебные аудитории для проведения лабораторных работ	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: весы лабораторные, сушильный шкаф, миниэспресс лаборатория, индикатор радиации, рН-метр, кондуктометр	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: лабораторные столы Технические средства: сушильный шкаф, весы лабораторные электронные, рН-метр	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР04	Оценка влияния хозяйственной деятельности человека на круговороты азота, углерода, серы, фосфора и кислорода в биосфере	защита работы
ЛР05	Оценка влияния техногенных факторов на состояние окружающей среды и здоровье человека	защита работы
ЛР06	Оценка уровня потребления йода с йодированной солью	защита работы
ЛР07	Оценка качества водных объектов в регионе с позиций природопользователя	защита работы
ЛР08	Оценка качества почв в регионе с позиций природопользователя	защита работы
ЛР09	Оценка условий жизнедеятельности человека в производственных, городских и бытовых условиях.	защита работы
ЛР10	Изучение и расчет нормативов защиты окружающей среды	защита работы
ЛР11	Оценка степени малоотходности технологических процессов и технологий. Альтернативные источники энергии	защита работы
ЛР12	Оценка технической и гигиенической эффективности очистки сточных вод.	защита работы
ЛР13	Экологические аспекты в профессиональной деятельности	защита работы
ЛР15	Экономические механизмы природопользования. Платы за загрязнение окружающей среды	защита работы
СР14	Подготовка проекта (реферата) на заданную тему.	реферат

### 7.2. Промежуточная аттестация

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	3 семестр	2 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-4 (УК-8) Знает принципы и законы устойчивого функционирования биосферы, в том числе последствия их нарушения, а также способы создания экологически безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает содержание и характеристику основных положений, законов, принципов и методов экологии, особенностей функционирования природной среды	Зач01
Имеет представление об основных природозащитных технологиях и решениях, используемых для создания и поддержания экологически безопасных условий жизнедеятельности, сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	Зач01
Знает отдельные положения разделов прикладной экологии, в том числе промышленной и инженерной экологии, экологического права, экологического менеджмента и аудита, экономики природопользования	Зач01

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

- Раздел экологии, исследующий общие закономерности взаимоотношений общества и природы, называется:  
а) общая экология  
б) популяционная экология  
в) социальная экология  
г) глобальная экология
- Один из разделов экологии, изучающий биосферу Земли, называется:  
а) общая экология  
б) глобальная экология  
в) сельскохозяйственная экология  
г) химическая экология
- Закон минимума при изучении влияний различных факторов на рост растений установил:  
а) Ю. Либих  
б) В. Шелфорд  
в) В. Радкевич  
г) Ю. Одум  
д) Э. Геккель
- Виды с широкой экологической валентностью называются:  
а) stenothermными  
б) эвритермными  
в) термными  
г) гомойотермными  
д) эврибионтными
- Пределы устойчивости организма – это:  
а) рамки, ограничивающие пригодные для жизни условия  
б) минимально приемлемые для обитания условия существования  
в) оптимальные условия для существования
- Топливо-энергетические ресурсы по своему происхождению являются:  
а) биокосным веществом  
б) биогенным веществом  
в) косным веществом
- Высокие уровни атмосферных выбросов оксидов серы и азота вызывают на значительных площадях Северной Европы явление, которое в экологической литературе получило название:  
а) «парниковый эффект»  
б) «кислотный дождь»  
в) «озоновая дыра»  
г) «фотохимический смог»
- Максимальное количество загрязняющих веществ, которое в единицу времени разрешается данному конкретному предприятию сбрасывать в водоем, не вызывая при этом превышения в них предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ и неблагоприятных экологических последствий – это:  
а) ПДУ  
б) ПДК  
в) ПДС  
г) ПДВ

9. Для сохранения уникальных невозпроизводимых природных объектов, имеющих научную, экологическую, культурную, эстетическую ценность, за ними законодательно закрепляется статус ...
- а) заказника  
б) заповедника  
в) памятника природы  
г) национального парка
10. Методы, в основе которых лежат процессы извлечения ценных компонентов из сточных вод с дальнейшей их переработкой, называются ...
- а) каталитическими  
б) фильтрованием  
в) рекуперационными  
г) коагуляцией
11. Введение в сточные воды коагулянтов или флокулянтов для образования хлопьевидных осадков, которые затем удаляются, - это метод ....
- а) флотации  
б) коагуляции  
в) экстракции  
г) абсорбции
12. Укажите название международного соглашения по сокращению выбросов CO<sub>2</sub>
- а) Протокол в Торонто  
б) Киотский протокол,  
в) Соглашение в Рио-де-Жанейро  
г) Международная Рамочная Конвенция  
д) Монреальский протокол
13. Международная общественная организация, субсидирующая мероприятия по сохранению исчезающих видов животных и растений, - это:
- а) Всемирный фонд дикой природы (ВВФ)  
б) Международный банк реконструкции и развития (МБРР)  
в) Международный союз охраны природы (МСОП)  
г) Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР)
14. Разработка новой технологической схемы очистки газовых выбросов на предприятии можно отнести к стадии \_\_\_\_\_ цикла Деминга:
- а) планирования  
б) корректировки  
в) действия  
г) проверки
15. . Установка пылеулавливающего и пылеподавляющего оборудования является одним из эффективных мероприятий по устранению следующего вида воздействия:
- а) сбросов взвешенных веществ в водоемы  
б) выбросов тепла в атмосферу  
в) образования твердых мелкодисперсных отходов  
г) выбросов твердых взвешенных частиц
16. Применение надбавок на цену экологически чистой продукции является \_\_\_\_\_ методом управления природопользованием.
- а) техническим  
б) экспертным  
в) экономическим  
г) дисциплинарным
17. В качестве экономического механизма охраны окружающей среды признаётся:
- а) разнообразные кодексы  
б) экологическое страхование  
в) нормирование  
г) мониторинг

**ИД-5 (УК-8) Умеет анализировать процессы, происходящие в техносфере и природной среде и определять возможные направления реализации соответствующих мероприятий по обеспечению экологической безопасности, в том числе и на основе нормативно-правовых требований**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Определяет причинно-следственные связи между воздействием техногенных факторов и состоянием природной среды и здоровьем человека	ЛР04, ЛР05
Умеет использовать нормативно-правовые документы в области экологиче-	ЛР09, ЛР12

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
ской безопасности при решении типовых задач профессиональной деятельности в целях сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	
Анализирует возможность использования отдельных природоохранных мероприятий и наилучших доступных технологий применительно к конкретным условиям повседневной жизни и задачам профессиональной деятельности	ЛР11, ЛР13, СР14

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Опишите круговорот азота в окружающей среде.
2. Какие техногенные факторы нарушают круговорот азота?
3. В какую сторону смещен баланс азота в круговороте? Почему?
4. Опишите круговорот фосфора в окружающей среде.
5. Какие техногенные факторы нарушают круговорот фосфора?
6. В какую сторону смещен баланс фосфора в круговороте? Почему?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Перечислите основные компоненты-загрязнители, поступающие в окружающую среду от энергетической отрасли.
2. Перечислите основные компоненты-загрязнители, поступающие в окружающую среду от химической отрасли.
3. Какое влияние на окружающую среду и здоровье человека оказывают оксиды серы?
4. Какое влияние на здоровье человека и окружающую среду оказывают оксиды углерода?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР09

1. В соответствии с какими нормативно-правовыми документами проводится оценка условий жизнедеятельности человека?
2. Охарактеризуйте классы условий труда в зависимости от уровня воздействия фактора.
3. Используя нормативно-правовую документацию, определите общий класс условий труда по производственному фактору, если на рабочего оказывают воздействие следующие факторы:  
бензальдегид (3 класс) – 9ПДКм.р.;  
тепловое излучение – 1200 Вт/м<sup>2</sup>;  
освещение искусственное, 3 разряд – 0,7Ен;  
общая вибрация – 12ПДУ

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР11

1. Какие параметры технологического процесса учитываются при определении коэффициента безотходности?
2. За счет каких природоохранных мероприятий можно увеличить значение коэффициента безотходности.
3. Какими путями можно повысить уровень безотходности производственного процесса?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР12

1. Как определить техническую эффективность очистки сточных вод?
2. Как определить гигиеническую эффективность очистки сточных вод?
3. Каким документом устанавливаются гигиенические требования к качеству вод поверхностных водоемов.

4. С использованием нормативной документации оцените техническую эффективность очистки сточных вод от взвешенных веществ, если их концентрация во входящем потоке составляет 100 мг/л, а концентрация после прохождения очистки в радиальном отстойнике – 65 мг/л.

5. Достигнута ли гигиеническая эффективность очистных сооружений, если концентрация взвешенных веществ в воде водоема-приемника до спуска сточных вод составляла 15,0 мг/л, а в створе на 1 км выше города – 16,25 мг/л. Водоем, куда производится выпуск сточных вод, относится к I категории водопользования.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР13

1. Какими видами воздействий на окружающую среду характеризуется профессиональная деятельность?

2. Каковы возможности вторичного использования отходов в отрасли профессиональной деятельности.

3. Способы защиты окружающей среды и здоровья человека от вредных воздействий отрасли профессиональной деятельности.

4. Каким образом экологические знания могут быть использованы при осуществлении профессиональной деятельности?

#### Темы проектов (рефератов) СР14

1. Успешное применение «зеленого маркетинга» на предприятии (по вариантам)

2. Экологически безопасные сельскохозяйственные технологии

3. Сохранение биоразнообразия, особо ценных естественных ландшафтов и памятников природы (по вариантам)

4. Экологические проблемы городов и способы их решения (по вариантам)

#### **ИД-6 (УК-8) Владеет расчетными и экспериментальными методами оценки уровня безопасности условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет стандартными методиками расчета уровней и нормативов безопасности условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества	ЛР10
Владеет отдельными методами эколого-экономической оценки хозяйственной деятельности	ЛР15
Имеет опыт экспериментальных исследований при оценке экологического состояния исследуемых объектов и их влиянии на здоровье человека с использованием отдельных методов и приборов аналитического и цифрового экологического контроля	ЛР06, ЛР07, ЛР08

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Опишите методику качественного определения йода в форме йодида в йодированной соли

2. Опишите методику качественного определения йода в форме йодата в йодированной соли

3. Опишите последовательность действий при количественном определении йода в форме йодата в йодированной соли.

4. Какие реагенты используются при количественном определении йода в форме йодата.

5. Как называется метод количественного определения йода в форме йодата.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Что такое органолептические показатели качества воды?

- Опишите методику определения цвета и мутности воды.
- Опишите методику определения содержания ионов железа в воде.
- Опишите методику определения общей жесткости воды.
- Что такое pH воды и какими методами можно ее определить.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

- Опишите методику отбора проб почвы.
- Опишите методику приготовления солевых и водных вытяжек образцов почв.
- Опишите методику оценки влажности образца почвы.
- Опишите методику оценки плодородия почвы по ее структуре и цвету.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР10

- Что такое ИЗА? Для чего используется данный показатель?
- Какие параметры включает в себя формула для расчета ИЗА?
- В каких нормативных документах можно найти значения ПДК и классов опасности веществ в атмосферном воздухе?
- Используя стандартную методику, рассчитайте ИЗВ, если в результате наблюдений были получены следующие фактические концентрации загрязняющих веществ. Значения ПДК этих веществ также приведены в таблице.

	Al <sup>3+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	фенол	Pb <sup>2+</sup>
ПДК, мг/дм <sup>3</sup>	0,2	1	0,0005	0,1	0,001	0,01
Фактическая концентрация, мг/дм <sup>3</sup>	0,15	2,3	0,0003	0,09	0,002	0,05

Определите класс качества воды в водоеме по полученному значению. Предложите мероприятия по снижению загрязнения водоема.

5. Используя методику ОНД-86, определите значение ПДВ загрязняющего вещества, если  $A = 180$ ,  $F = 1$ ,  $C_{\phi} = 0$  мг/м<sup>3</sup>,  $n = 1$ ,  $\eta = 1$ . Остальные данные для расчета приведены в таблице

Загрязняющее вещество	ПДК, мг/м <sup>3</sup>	H, м	T <sub>г</sub> , °C	T <sub>в</sub> , °C	D, м	V <sub>1</sub> , м <sup>3</sup> /с
угольная зола	0,05	15	100	25	1,0	5

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР15

- В соответствии с какими методиками выполняется расчет плат за загрязнение окружающей среды?
- Какие параметры учитываются при расчете плат за загрязнение атмосферного воздуха сверх установленных нормативов.
- От чего зависит сумма платы за размещение отходов?
- Определите ущерб, причиненный сельскому и лесному хозяйствам, если промышленным предприятием выбрасывается ежегодно в атмосферу 4,5 тыс. т SO<sub>2</sub>, при этом в первой зоне загрязняется 15 га, во второй зоне загрязняется 500 га сельскохозяйственных и лесных угодий. Средняя высота выброса составляет 50 м.
- Определите плату за загрязнение атмосферного воздуха от стационарного источника, если ежегодно предприятием выбрасывается в атмосферу древесная пыль объемом 9,2 т. Норматив ПДВ составляет – 8,3 т. Установленный для предприятия лимит по выбросу данного загрязнителя – 9,6 т.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ЛР04	Оценка влияния хозяйственной деятельности человека на круговороты азота, углерода, серы, фосфора и кислорода в биосфере	защита работы	2	5
ЛР05	Оценка влияния техногенных факторов на состояние окружающей среды и здоровье человека	защита работы	2	5
ЛР06	Оценка уровня потребления йода с йодированной солью	защита работы	2	5
ЛР07	Оценка качества водных объектов в регионе с позиций природопользователя	защита работы	2	5
ЛР08	Оценка качества почв в регионе с позиций природопользователя	защита работы	2	5
ЛР09	Оценка условий жизнедеятельности человека в производственных, городских и бытовых условиях.	защита работы	2	5
ЛР10	Изучение и расчет нормативов защиты окружающей среды	защита работы	2	5
ЛР11	Оценка степени малоотходности технологических процессов и технологий. Альтернативные источники энергии	защита работы	2	5
ЛР12	Оценка технической и гигиенической эффективности очистки сточных вод.	защита работы	2	5
ЛР13	Экологические аспекты в профессиональной деятельности	защита работы	2	5
ЛР15	Экономические механизмы природопользования. Платы за загрязнение окружающей среды	защита работы	2	5
СР16	Подготовка проекта (реферата) на заданную тему.	реферат	3	10
Зач01	Зачет	зачет	17	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Защита работы	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов  $P$  (0-100%) приводится к норме  $N$  в 40 баллов по следующей формуле:

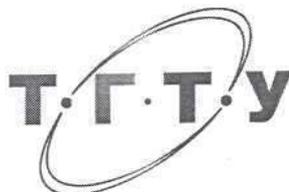
$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

\_\_\_\_\_ Т.И. Чернышова  
21 января 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.15 Прикладная механика***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра: ***Механика и инженерная графика***

(наименование кафедры)

Составитель:

***Д.т.н., доцент***  
\_\_\_\_\_ степень, должность

подпись

***Ю.Т. Селиванов***  
\_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

***С.И. Лазарев***  
\_\_\_\_\_ инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
ИД-5 (ОПК-3) Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	знать основополагающие методы расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей и узлов оборудования
	умение выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей оборудования при простых видах нагружения, простейшие кинематические расчеты движущихся элементов оборудования
	владение навыками определения свойств материалов и расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	3 семестр	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>9</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия		
практические занятия	32	6
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>99</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. РАСЧЕТЫ НА РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ

##### Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

Задачи курса, его связь с общенаучными и специальными дисциплинами. Основные понятия. Расчетные схемы. Схематизация форм деталей. Определение бруса, пластины, оболочки. Основные гипотезы о деформируемом теле. Упругость и пластичность. Деформации линейные и угловые. Внешние силы и их классификация. Силы объемные и поверхностные. Постоянные и временные. Статические и динамические. Заданные нагрузки. Реакции опор. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Внутренние силы и метод их определения. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях бруса и соответствующие им деформации. Напряжение полное, нормальное и касательное. Понятие о напряженном деформированном состоянии.

##### Тема 2. РАСЧЕТЫ НА РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ

Центральное растяжение-сжатие.

Элементы конструкций, работающих на растяжение и сжатие. Стержни, стержневые системы, фермы, висячие конструкции.

Принцип Сен-Венана. Напряжения в поперечных сечениях стержня. Максимальные напряжения. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений, жесткость при растяжении и сжатии. Потенциальная энергия упругой деформации. Удельная потенциальная энергия. Рассмотрение нормальных сил, нормальных напряжений в поперечных сечениях и осевых перемещений этих сечений в различных случаях нагружений стержня осевыми силами. Построение соответствующих эпюр.

Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Расчет по допускаемым напряжениям и допускаемым нагрузкам. Коэффициент запаса. Типы задач при расчете на прочность: проверка на прочность, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки. Расчеты на жесткость.

Статически неопределимые системы. Примеры и порядок расчета. Геометрические и физические уравнения совместности деформаций. Расчеты статически неопределимой конструкции при изменении температуры и наличии неточности изготовления при сборке.

Практические занятия

ПР01. Связи. Реакции связей.

ПР02. Растяжение и сжатие ступенчатого бруса.

ПР03. Растяжение и сжатие статически неопределимого ступенчатого бруса.

СР01. По рекомендованной литературе изучить практические приемы расчетов простейших стержневых статически определимых и неопределимых систем при действии осевых сил, температуры и неточности изготовления. Закрепить теоретические знания, полученные при изучении темы "Расчеты на растяжение и сжатие".

#### Раздел 2. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ

##### Тема 3. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ

Статические моменты площади. Центр сечения. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Зависимости между моментами инерции при параллельном

переносе осей и при повороте осей. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Вывод формул. Определение положения главных центральных осей и вычисление главных моментов инерции сложных сечений.

ПР04. Геометрические характеристики плоских сечений

### **Раздел 3. РАСЧЕТЫ НА ИЗГИБ И КРУЧЕНИЕ**

#### **Тема 4. РАСЧЕТЫ НА ИЗГИБ**

Внешние силы, вызывающие изгиб стержня. Опоры и опорные реакции. Классификация видов изгиба. Прямой поперечный изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок при изгибе (изгибающий момент и поперечная сила), их эпюры. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.

Вывод формулы для определения нормальных напряжений при чистом изгибе. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной изогнутой оси балки. Жесткость при изгибе. Распространение выводов чистого изгиба на плоский поперечный изгиб. Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе (формула Д.И. Журавского), примеры применения. Главные напряжения при изгибе. Построение эпюр нормальных, касательных и расчетных напряжений при изгибе по третьей гипотезе прочности. Расчет на прочность. Подбор сечений. Опасное сечение и опасные точки в сечении. Рациональные сечения балок. Потенциальная энергия упругой деформации. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Интегрирование дифференциального уравнения при заданных граничных условиях сопряжения участков. Вывод и применение универсальных уравнений для определения прогиба и угла поворота поперечного сечения балки.

#### **Тема 5. РАСЧЕТЫ НА КРУЧЕНИЕ**

Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Вывод формулы для определения касательных напряжений в поперечном сечении.

Угол закручивания. Жесткость при кручении. Главные напряжения. Потенциальная энергия упругой деформации при кручении. Эпюры крутящих моментов, напряжений и углов закручивания. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

Основные результаты теории кручения брусьев некруглого сечения. Мембранная аналогия и ее применение.

Статически неопределимые задачи при кручении. Пример.

#### **Тема 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

ПР05. Изгиб. Подбор сечений при изгибе

ПР06. Кручение. Расчеты на прочность и жесткость

СР02. Закрепить теоретические знания, полученные при изучении темы "Расчеты на изгиб". Получить навыки в практических приемах расчетов на прочность балок и плоских рам.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Максимов, А.Б. Теоретическая механика. Решение задач статики и кинематики. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72990> — Загл. с экрана.
2. Молотников, В.Я. Курс сопротивления материалов. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 384 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71756> — Загл. с экрана.
3. Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.М. Беляев [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91908> . — Загл. с экрана.

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе

«Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Особенностями изучения данной дисциплины являются широкое применение технических средств обучения, современных компьютерных программ, Интернет и других информационных технологий.

В ходе проведения всех видов занятий значительное место уделяется активизации самостоятельной работы студентов с целью углубленного освоения разделов программы и формирования практических навыков быстрого поиска рационального решения.

Лекции по дисциплины читаются в аудитории кафедры «Техническая механика и детали машин» в виде слайд-презентации.

Практические занятия по дисциплине проводятся в аудитории кафедры «Техническая механика и детали машин», оборудованной образцами механизмов, являющихся объектами проектирования, стендами с примерами выполнения проектов и расчетов, плакатами, разъясняющими порядок проектирования и плакатами со справочными данными и конструкторскими рекомендациями.

Самостоятельная работа по дисциплине производится с использованием ресурсов электронной библиотеки ТГТУ, методических разработок кафедры, учебных пособий, типовых методик расчета, в том числе с использованием автоматизированного проектирования.

**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft
Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (124/А, 126/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства: демонстрационные плакаты: разложение силы на составляющие; момент силы относительно центра и оси; связи; растяжение-сжатие статически определимых и неопределимых систем; кручение вала; изгиб балки	Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Связи. Реакции связей.	контр. работа
ПР02	Растяжение и сжатие ступенчатого бруса	контр. работа
ПР03	Растяжение и сжатие статически неопределимого ступенчатого бруса	контр. работа
ПР04	Геометрические характеристики плоских сечений	контр. работа
ПР05	Изгиб. Подбор сечений при изгибе	контр. работа
ПР06	Кручение. Расчеты на прочность и жесткость	контр. работа
СР01	По рекомендованной литературе изучить практические приемы расчетов простейших стержневых статически определимых и неопределимых систем при действии осевых сил, температуры и неточности изготовления. Закрепить теоретические знания, полученные при изучении темы "Расчеты на растяжение и сжатие".	выполнение расчетно-графических заданий
СР02	Закрепить теоретические знания, полученные при изучении темы "Расчеты на изгиб". Получить навыки в практических приемах расчетов на прочность балок и плоских рам.	выполнение расчетно-графических заданий

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	3 семестр	2 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-5 (ОПК-3) Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знать основополагающие методы расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей и узлов оборудования	ПР01 ПР02, СР01
умение выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей оборудования при простых видах нагружения, простейшие кинематические расчеты движущихся элементов оборудования	ПР03
владение навыками определения свойств материалов и расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок	ПР04, ПР05, ПР06, СР02, Зач01

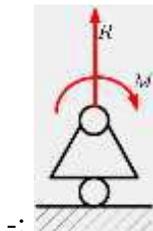
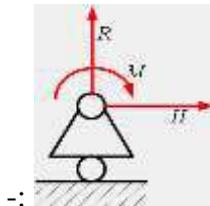
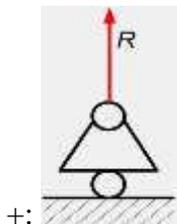
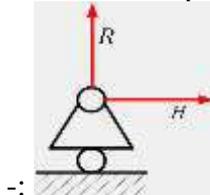
Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Основные понятия статики.
2. Связи. Реакции связей.
3. Пары сил. Момент пары сил.
4. Аксиомы статики. Трение.
5. Система сходящихся сил. Условие равновесия системы сходящихся сил.
6. Методика решения задач на равновесие сил. Определение усилий в стержнях ферм.
7. Кинематика точки.
8. Скорость и ускорение точки.
9. Виды движения твердого тела.
10. Динамика. Равноускоренный подъем груза.
11. Расчет обода маховика.
12. Напряжение при ударе.
13. Цели и основные задачи курса сопротивления материалов.
14. Объекты, изучаемые в курсе сопротивления материалов и основные гипотезы о деформируемом теле.
15. Внешние силы и их классификация.
16. Метод определения внутренних сил. Напряжение.
17. Напряжения, деформации и закон Гука при растяжении-сжатии.
18. Эпюра продольных сил и ее построение. Уравнение прочности. Подбор сечений.
19. Напряжения в наклонных сечениях бруса при растяжении-сжатии.
20. Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии.
21. Температурные напряжения в статически неопределимых конструкциях.
22. Напряжения в статически неопределимых конструкциях, вызванные неточностью их изготовления.
23. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали и её характерные точки.
24. Основные механические характеристики материала.

25. Работа и потенциальная энергия деформации.
26. Статический момент сечения. Определение координат центра тяжести.
27. Моменты инерции плоских фигур. Определения.
28. Вычисление моментов инерции простейших сечений. Прямоугольник, треугольник, круг.
29. Понятие о деформации изгиба. Типы опор и балок. Изгибающий момент и перерезывающая сила. Способ их вычисления. Знаки.
30. Дифференциальные зависимости при поперечном изгибе и их практическое применение.
31. Выводы из дифференциальных зависимостей при поперечном изгибе.
32. Вывод формулы нормальных напряжений при чистом изгибе.
33. Подбор сечений при изгибе.
34. Эпюры нормальных и касательных напряжений для балок прямоугольного сечения.
35. Правила построения и проверки эпюр для плоских рам.
36. Вывод формулы Журавского для определения касательных напряжений при изгибе.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

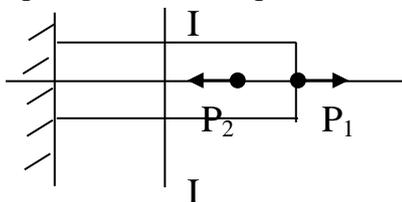
1. Укажите правильные реакции связи в данной опоре.



2. Принцип, утверждающий, что в точках тела, достаточно удаленных от места приложения сил, внутренние силы практически не зависят от характера распределения внешних сил (и зависят лишь от статического эквивалента последних) называется...

- : принципом независимости действия сил
- : принципом суперпозиции
- : принципом начальных размеров
- +: принципом Сен-Венана

3. Чему равны напряжения в сечении I-I если  $P_1=20$  кН,  $P_2=5$ кН, а площадь поперечного сечения равна  $5 \cdot 10^{-4}$  м<sup>2</sup>



- : 40 МПа;
  - : 10 МПа;
  - +: 30 МПа;
  - : 50 МПа
4. Условие прочности при растяжении-сжатии...

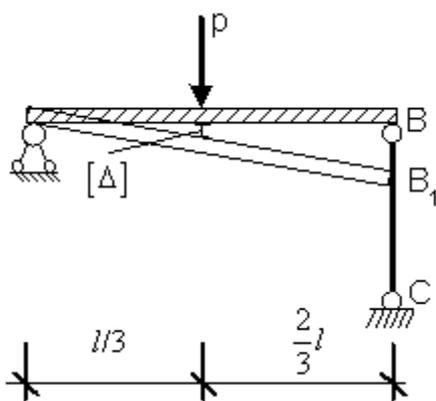
$$-: \varphi = \frac{M_u \cdot d}{G \cdot I}$$

$$+: \sigma = \frac{N_z}{A} < [\sigma]$$

$$-: \varphi = \frac{M_{кр} \cdot d}{G \cdot I}$$

$$-: \tau = \frac{M_z}{W_x} \leq [\tau]$$

5. Если стержень ВС одинаково работает на растяжение и сжатие, то проверку на жесткость проводят по условию...



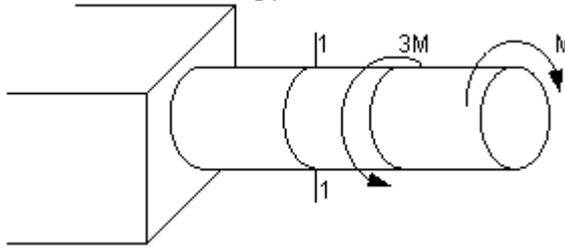
$$-: \Delta l_{BC} \leq \frac{[\Delta]}{2}$$

$$+: \Delta l_{BC} \leq 3[\Delta]$$

$$-: \Delta l_{BC} \leq \frac{[\Delta]}{3}$$

$$-: \Delta l_{BC} > [\Delta]$$

6. В сечении 1-1 крутящий момент по модулю равен...



-:  $|M_{\text{кр}}| = 3M$

-:  $|M_{\text{кр}}| = M$

+:  $|M_{\text{кр}}| = 2M$

-:  $|M_{\text{кр}}| = 4M$

7. Центробежным моментом инерции сечения относительно некоторых двух взаимно перпендикулярных осей называется...

+:  $I_{yx} = \int_F yx \, dF$

-:  $S_y = \int_F x \, dF$

-:  $I_x = \int_F y^2 \, dF$

-:  $S_x = \int_F y \, dF$

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
выполнение расчетно-графических заданий	Задания работы выполнены правильно

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

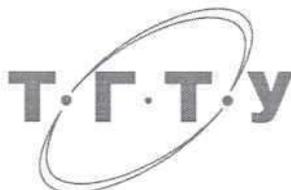
Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено не менее 50% тестовых заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено менее 50% тестовых заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

января 20 21 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.16 Правоведение**

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

(шифр и наименование)

Профиль

**Энергообеспечение предприятий**

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

**очная, заочная**

Кафедра:

**Безопасность и правопорядок**

(наименование кафедры)

Составитель:

**К.И.Н., ДОЦЕНТ**

степень, должность

подпись

**Э.А. Мамонтова**

инициалы, фамилия

И.о. заведующего  
кафедрой

подпись

**Р.В. Косов**

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-4 (УК-2) Знает основные нормативные правовые документы и основные категории юриспруденции для правильного формулирования задач и постановки целей, поиска наиболее приемлемых путей их решения	знает основные признаки правовых норм, основные положения нормативно правовых актов по отраслям права
	формулирует понятия специфики основных правовых норм, регулирующих различные сферы жизнедеятельности и правоотношений общества
	воспроизводит спорные ситуации, возникающие в повседневной практике, анализирует конкретные жизненные ситуации и виды юридической ответственности за совершение различных правонарушений
ИД-5 (УК-2) Умеет ориентироваться в системе законодательства, проводить комплексный поиск и систематизацию нормативно-правовой информации, использовать правовую информацию при рассмотрении и анализе отношений, возникающих в современном обществе	решает примерные правовые задачи в сфере профессиональной деятельности; анализирует конкретные спорные ситуации, рассматривает их с позиций правовых норм
	применяет на практике приемы работы с правовыми актами; способен анализировать различные правовые явления и юридические факты
	использует аналогию права для преодоления пробела в праве и воспроизводит основные характеристики правовых норм
<b>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</b>	
ИД-1 (УК-10) Знает характерные признаки коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями	имеет представление о действующем антикоррупционном законодательстве и практике формирования нетерпимого отношения к коррупции
	знает основные термины и понятия права, используемые в антикоррупционном законодательстве
	знает действующие правовые нормы, обеспечивающие профилактику коррупции и формирование нетерпимого отношения к ней

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-2 (УК-10) Умеет анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия коррупции и пресечения коррупционного поведения	умеет анализировать правовую информацию для выявления коррупциогенных факторов в нормативных правовых актах
	умеет применять на практике антикоррупционное законодательство, давать оценку коррупционному поведению
	умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
	3 семестр	5 семестр	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>13</b>	<b>7</b>
занятия лекционного типа	16	4	2
лабораторные занятия			
практические занятия	32	8	4
курсовое проектирование			
консультации			
промежуточная аттестация	1	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>95</b>	<b>101</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Государство и право. Их роль в жизни общества. Понятие и сущность государства.**

Государство, право, государственно-правовое явление как объект изучения юридической науки. Система юридических наук. Формирование права как науки. Развитие государства и совершенствование законов принимаемые государством.

Термин правоведение, задачи курса "Правоведение", цели предмета.

Понятие и признаки государства. Типы и формы государства. Теории происхождения государства. Формы правления, государственного устройства, политического режима. Функции государства. Правовое государство: понятие и признаки.

ПР01. Практическое занятие:

Государство, право. Формирование права как науки. Термин правоведение, задачи курса "Правоведение", цели предмета.

Понятие и признаки государства. Типы и формы государства. Теории происхождения государства. Формы правления, государственного устройства, политического режима. Функции государства. Правовое государство: понятие и признаки.

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить:

Государство, право. Формирование права как науки. Термин правоведение, задачи курса "Правоведение", цели предмета.

Понятие и признаки государства. Типы и формы государства. Теории происхождения государства. Формы правления, государственного устройства, политического режима. Функции государства. Правовое государство: понятие и признаки.

#### **Тема 2. Норма права и нормативно-правовые акты. Система российского права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.**

Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты.

Понятие права. Признаки права. Соотношение права и государства. Норма права: понятие и структура. Формы (источники) права. Отрасли права. Характеристика основных отраслей права. Функции права. Основные правовые системы мира.

Формирование правовой позиции по вопросам профессиональной деятельности.

Оформление договорных отношений в рамках профессиональной деятельности. Контроль за выполнением договорных отношений. Формирование правосознания у работников.

ПР02. Практическое занятие:

Понятие права. Признаки права. Соотношение права и государства. Норма права: понятие и структура. Формы (источники) права. Отрасли права. Характеристика основных отраслей права. Функции права. Основные правовые системы мира.

Формирование правовой позиции по вопросам профессиональной деятельности.

Самостоятельная работа:

СР02. По рекомендованной литературе изучить:

Понятие права. Признаки права. Соотношение права и государства. Норма права: понятие и структура. Формы (источники) права. Отрасли права. Характеристика основных отраслей права. Функции права. Основные правовые системы мира.

Формирование правовой позиции по вопросам профессиональной деятельности.

### **Тема 3. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство.**

Правомерное поведение. Формы правомерного поведения. Понятие, признаки и состав правонарушения. Виды правонарушений. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности. Принципы юридической ответственности. Основания возникновения юридической ответственности. Принципы правового государства.

ПР03. Практическое занятие:

Правомерное поведение. Формы правомерного поведения. Понятие, признаки и состав правонарушения. Виды правонарушений. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности. Принципы юридической ответственности. Основания возникновения юридической ответственности. Принципы правового государства.

Самостоятельная работа:

СР03. По рекомендованной литературе изучить:

Правомерное поведение. Формы правомерного поведения. Понятие, признаки и состав правонарушения. Виды правонарушений. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности. Принципы юридической ответственности. Основания возникновения юридической ответственности. Принципы правового государства.

### **Тема 4. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Основы правового статуса человека гражданина. Избирательное право РФ. Особенности федеративного устройства России.**

Основа конституционного строя, народовластие в РФ. Общая характеристика конституционного (государственного) права. Источники конституционного права РФ. Основной закон: РФ понятие, сущность и юридические свойства Конституции РФ. Этапы конституционной реформы.

Общая характеристика общероссийского конституционного строя. Значение конституционного определения России как демократического, правового, федеративного, суверенного, социального, светского государства в форме республики. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы. Гражданство РФ: понятие, основания получения. Система основных прав, свобод и обязанности человека и гражданина.

Избирательное право и система РФ: понятие, принципы, избирательный процесс.

Понятие, принципы федеративного устройства РФ. Основы конституционного статуса РФ и ее субъектов. Компетенция РФ. Разграничение предметов ведения и полномочий между федерацией и ее субъектами.

ПР04. Практическое занятие:

Основа конституционного строя, народовластие в РФ. Общая характеристика конституционного (государственного) права. Источники конституционного права РФ. Основной закон: РФ понятие, сущность и юридические свойства Конституции РФ. Этапы конституционной реформы.

Избирательное право и система РФ: понятие, принципы, избирательный процесс.

Понятие, принципы федеративного устройства РФ. Основы конституционного статуса РФ и ее субъектов. Компетенция РФ. Разграничение предметов ведения и полномочий между федерацией и ее субъектами.

Самостоятельная работа:

СР04. По рекомендованной литературе изучить:

Основа конституционного строя, народовластие в РФ. Общая характеристика конституционного (государственного) права. Источники конституционного права РФ. Основной закон: РФ понятие, сущность и юридические свойства Конституции РФ. Этапы конституционной реформы.

Избирательное право и система РФ: понятие, принципы, избирательный процесс.

Понятие, принципы федеративного устройства РФ. Основы конституционного статуса РФ и ее субъектов. Компетенция РФ. Разграничение предметов ведения и полномочий между федерацией и ее субъектами.

**Тема 5. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Исполнительная власть РФ. Федеральное собрание РФ. Судебная система РФ.**

Основы конституционного статуса Президента РФ, его полномочия в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий президента РФ. Компетенция Президента РФ. Правительство РФ, его структура и полномочия. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.

Основы конституционного статуса Федерального собрания РФ, его место в системе органов государства. Палаты федерального собрания - Совет федерации, Государственная Дума: состав, порядок формирования, внутренняя организация, конституционно-правовой статус депутата. Компетенция Федерального собрания и его палат. Порядок деятельности Федерального собрания. Законодательный процесс.

Понятие и признаки судебной власти. Конституционные принципы осуществления судебной власти. Судебная система, ее структура: Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ и общие суды, военные суды, арбитражные суды. Конституционно-правовой статус судей. Организационное обеспечение деятельности судов и органов юстиции. Прокурорский надзор и органы прокуратуры. Адвокатура. Нотариат. МВД РФ и его органы.

ПР05. Практическое занятие:

Основы конституционного статуса Президента РФ, его полномочия в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий президента РФ. Компетенция Президента РФ. Правительство РФ, его структура и полномочия. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.

Основы конституционного статуса Федерального собрания РФ, его место в системе органов государства. Палаты федерального собрания - Совет федерации, Государственная Дума. Понятие и признаки судебной власти. Конституционные принципы осуществления судебной власти. Судебная система, ее структура: Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ и общие суды, военные суды, арбитражные суды.

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендованной литературе изучить:

Основы конституционного статуса Президента РФ, его полномочия в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий президента РФ. Компетенция Президента РФ. Правительство РФ, его структура и полномочия. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.

Основы конституционного статуса Федерального собрания РФ, его место в системе органов государства. Палаты федерального собрания - Совет федерации, Государственная Дума. Понятие и признаки судебной власти. Конституционные принципы осуществления

судебной власти. Судебная система, ее структура: Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ и общие суды, военные суды, арбитражные суды.

**Тема 6. Административные правонарушения и административная ответственность. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.**

Основы административного права РФ. Понятие административного права. Административные правонарушения. Ответственность по административному праву. Административно-правовая организация управления экономикой, социально-культурной и административно-политической сферами.

Основы трудового права РФ. Понятие, предмет и источники трудового права. Правовой статус субъектов трудового права РФ. Коллективный договор и соглашения. Гарантии занятости и трудоустройства. Трудовой договор: понятие, стороны и содержание. Основание и порядок заключения, изменения и прекращения трудового договора. Понятие и виды рабочего времени, времени отдыха. Дисциплина труда. Оплата труда. Материальная ответственность. Трудовая дисциплина. Особенности регулирования труда женщин и молодежи, трудовые споры. Механизмы реализации и защиты, трудовых прав граждан.

ПР06. Практическое занятие:

Основы административного права РФ. Понятие административного права. Административные правонарушения.

Основы трудового права РФ. Понятие, предмет и источники трудового права. Правовой статус субъектов трудового права РФ. Коллективный договор и соглашения. Гарантии занятости и трудоустройства. Трудовой договор: понятие, стороны и содержание. Основание и порядок заключения, изменения и прекращения трудового договора.

Самостоятельная работа:

СР06. По рекомендованной литературе изучить:

Основы административного права РФ. Понятие административного права. Административные правонарушения.

Основы трудового права РФ. Понятие, предмет и источники трудового права. Правовой статус субъектов трудового права РФ. Коллективный договор и соглашения. Гарантии занятости и трудоустройства. Трудовой договор: понятие, стороны и содержание. Основание и порядок заключения, изменения и прекращения трудового договора.

**Тема 7. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Наследственное право.**

Основы гражданского права. Понятие, законодательство и система гражданского права. Гражданские правоотношения. Субъекты гражданского права РФ. Объекты гражданского права РФ. Понятие и состав правоотношения. Участники (субъекты) правоотношений. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность. Деликтоспособность. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица. Понятие компетенции и правомочий. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.

Сделки. Представительство. Исковая давность. Понятие и формы права собственности. Право интеллектуальной собственности. Обязательства в гражданском

праве и ответственность за их нарушение. Договорные обязательства. Наследственное право.

ПР07. Практическое занятие:

Основы гражданского права. Понятие, законодательство и система гражданского права. Гражданские правоотношения. Субъекты гражданского права РФ. Объекты гражданского права РФ. Понятие и состав правоотношения. Участники (субъекты) правоотношений. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность. Деликтоспособность. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица. Понятие компетенции и правомочий. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.

Самостоятельная работа:

СР07. По рекомендованной литературе изучить:

Основы гражданского права. Понятие, законодательство и система гражданского права. Гражданские правоотношения. Субъекты гражданского права РФ. Объекты гражданского права РФ. Понятие и состав правоотношения. Участники (субъекты) правоотношений. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность. Деликтоспособность. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица. Понятие компетенции и правомочий. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.

**Тема 8. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений.**

Основы семейного права РФ. Понятие и принципы семейного права РФ. Источники семейного права РФ. Понятие брака и семьи. Регистрация брака. Условия прекращения брака. Отношения родителей и детей, личные и имущественные отношения супругов. Права ребенка. Ответственность по семейному праву.

Основы уголовного права РФ. Понятие и задачи уголовного права РФ. Источники уголовного права РФ. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права. Понятие уголовной ответственности, ее основание. Состав преступления. Обстоятельства, исключающие общественную опасность и противоправность деяния. Соучастие в преступлении. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний, уголовная ответственность. Общая характеристика Особенной части Уголовного кодекса РФ.

ПР08. Практическое занятие:

Основы семейного права РФ. Понятие и принципы семейного права РФ. Источники семейного права РФ. Понятие брака и семьи. Регистрация брака. Условия прекращения брака. Отношения родителей и детей, личные и имущественные отношения супругов. Права ребенка. Ответственность по семейному праву.

Основы уголовного права РФ. Понятие и задачи уголовного права РФ. Источники уголовного права РФ. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права. Понятие уголовной ответственности, ее основание. Состав преступления.

Самостоятельная работа:

СР08. По рекомендованной литературе изучить:

Основы семейного права РФ. Понятие и принципы семейного права РФ. Источники семейного права РФ. Понятие брака и семьи. Регистрация брака. Условия прекращения брака. Отношения родителей и детей, личные и имущественные отношения супругов. Права ребенка. Ответственность по семейному праву.

Основы уголовного права РФ. Понятие и задачи уголовного права РФ. Источники уголовного права РФ. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права. Понятие уголовной ответственности, ее основание. Состав преступления.

**Тема 9. Экологическое право. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.**

Понятие «информация» и ее виды. Основные принципы правового регулирования отношений в сфере информации и ее защиты. Понятие тайны и ее виды. Государственная тайна. Принципы отнесения сведений к государственной тайне и их засекречивания. Законодательные и иные нормативные правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Основы экологического права РФ. Понятие и задачи экологического права РФ. Источники экологического права РФ. Понятие экологической ответственности, ее основание. Механизм охраны окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы.

ПР09. Практическое занятие:

Понятие тайны и ее виды. Государственная тайна. Принципы отнесения сведений к государственной тайне и их засекречивания. Законодательные и иные нормативные правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Основы экологического права РФ. Понятие и задачи экологического права РФ. Источники экологического права РФ. Понятие экологической ответственности, ее основание. Механизм охраны окружающей природной среды.

Самостоятельная работа:

СР09. По рекомендованной литературе изучить:

Понятие тайны и ее виды. Государственная тайна. Принципы отнесения сведений к государственной тайне и их засекречивания. Законодательные и иные нормативные правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Основы экологического права РФ. Понятие и задачи экологического права РФ. Источники экологического права РФ. Понятие экологической ответственности, ее основание. Механизм охраны окружающей природной среды.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Маилян, С.С. Правоведение: Учебник для студентов вузов неюридического профиля. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 415 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52046>
2. Мамонтова, Э.А., Дмитриевцева, А.А., Дик, А.А., Блюм, А.В. Правоведение [Электронный ресурс]. Учебное пособие. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2016. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2016/Mamontova.exe>
3. Фомина О.И. Правоведение [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.И. Фомина, Е.А. Старова. — Электрон. текстовые данные. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 90 с. — 978-5-9227-0590-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58539.html>
4. Зассеева В.С. Правоведение [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Зассеева. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Троицкий мост, 2017. — 126 с. — 978-5-4377-0085-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58548.html>
5. Актуальные вопросы конституционного права России и зарубежных стран, муниципального права и сравнительного правоведения [Электронный ресурс] : сборник трудов / Е.В. Аврамова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России), Ай Пи Эр Медиа, 2016. — 167 с. — 978-5-00094-362-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65883.html>
6. Зрелов А.П. Правоведение [Электронный ресурс] : конспект лекций / А.П. Зрелов. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЭкООнис, 2015. — 228 с. — 978-5-91936-057-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71464.html>
7. Мухаев Р.Т. Правоведение: Учебник для студентов, обучающихся по неюридическим специальностям [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 431 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20988>
8. Концепции развития российского законодательства [Электронный ресурс] / Л.В. Андриченко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации, Юриспруденция, 2014. — 125 с. — 978-5-9516-0660-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23016.html>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умений самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода Вашего обучения через участие в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов. При этом Ваша самостоятельная работа играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование Вами времени самостоятельной работы. Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов.

В ходе проведения всех видов занятий значительное место уделяется активизации самостоятельной работы студентов с целью углубленного освоения разделов программы и формирования практических навыков.

Подготовка к зачету – итог всей предыдущей систематической работы по изучению курса дисциплины « Правоведение ». Следует повторить весь пройденный материал. Рекомендуется составлять для каждого вопроса план ответа (4-5 пунктов), согласно которому подбирать необходимый материал, изучать его и проводить самопроверку.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: компьютер, принтер, мультимедиа-проектор, проекционный экран	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети Интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	7-Zip сервисное без ограничений файловый архиватор Java SE (GNU GPL) средства разработки приложений на языке программирования Java Netbeans IDE GNU GPL среда разработки приложений на языке программирования Java DevC++ (GNU GPL) среда разработки приложений на языке программирования C/C++ XAMPP (GNU GPL) сборка веб-сервера (содержит Apache, MariaDB, PHP, Perl)

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	№44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз- начение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Государство и право. Понятие и сущность государства. Норма права и нормативно-правовые акты	семинар
ПР02	Система российского права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности	семинар
ПР03	Юридические факты. Понятие и предпосылки правоотношений	семинар
ПР04	Правонарушение и юридическая ответственность	презентация устный опрос
ПР05	Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Основы правового статуса человека гражданина	семинар
ПР06	Избирательное право РФ. Особенности федеративного устройства России	доклад
ПР07	Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Исполнительная власть РФ	семинар
ПР08	Федеральное собрание РФ. Судебная система РФ	контрольная работа устный опрос
ПР09	Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица.	семинар
ПР10	Право собственности. Наследственное право	презентация устный опрос
ПР11	Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение	устный опрос
ПР12	Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей.	семинар
ПР13	Административные правонарушения и административная ответственность	устный опрос
ПР14	Уголовная ответственность за совершение преступлений. Коррупционные правонарушения и ответственность за их совершение. Основные направления государственной политики в области противодействия коррупции	презентация устный опрос
ПР15	Экологическое право	устный опрос
ПР16	Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны	контрольная работа устный опрос

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Обозначение	Наименование	Форма контроля
СР01	Домашнее задание на тему «Государство и право»	конспект
СР02	Домашнее задание на тему «Система права»	конспект
СР03	Домашнее задание на тему «Правонарушения»	конспект
СР04	Домашнее задание на тему «Система органов государственной власти в РФ»	конспект
СР05	Домашнее задание на тему «Трудовой договор»	конспект
СР06	Домашнее задание на тему «Гражданские правоотношения»	конспект

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	3 семестр	5 семестр	2 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-4 (УК-2) Знает основные нормативные правовые документы и основные категории юриспруденции для правильного формулирования задач и постановки целей, поиска наиболее приемлемых путей их решения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает основные признаки правовых норм, основные положения нормативно правовых актов по отраслям права	ПР01, ПР05, ПР06, ПР15, СР01, Зач01
формулирует понятия специфики основных правовых норм, регулирующих различные сферы жизнедеятельности и правоотношений общества	ПР03, ПР09, ПР16, Зач01
воспроизводит спорные ситуации, возникающие в повседневной практике, анализирует конкретные жизненные ситуации и виды юридической ответственности за совершение различных правонарушений	ПР04, ПР13, ПР14, СР03, Зач01

Задания к опросу ПР01

1. Охарактеризуйте общественную власть и социальные нормы до образования государства.
2. Расскажите об основных учениях о происхождении государства и права. В чем причины плюрализма в подходах к этому вопросу?
3. Дайте определение государства и перечислите его основные признаки.
4. Что такое форма государства?
5. Назовите признаки права.
6. Назовите признаки правового государства.
7. Как соотносятся законность и правопорядок?

#### Практические задания

1. Включите в словарь и запомните следующие понятия: общество, род, социальное регулирование, цивилизация, государство.
2. Представьте в виде таблицы сравнительную характеристику различных теорий происхождения государства и права.

Задания к опросу ПР03

1. Что такое правоотношение? Назовите элементы правоотношения.
2. Что входит в содержание правоотношения? Дайте определение элементам содержания.
3. Кто может быть субъектом правоотношений?
4. Что такое правоспособность, дееспособность, деликтоспособность?
5. Что может выступать объектом правоотношения?
6. Что такое юридические факты? На какие виды они делятся?
7. Охарактеризуйте виды правоотношений: регулятивные (активного и пассивного типов) и правоохранительные, абсолютные и относительные.
8. В чем особенность гражданских правоотношений? Назовите объекты и субъекты гражданских правоотношений.
19. Назовите основания прекращения права

#### Практические задания

Составьте схему «Правоспособность и дееспособность в различных отраслях права» и отразите в ней виды субъектов данных отраслей, моменты возникновения и прекращения правоспособности и дееспособности, содержание правоспособности.

#### Задания к опросу ПР04

1. Дайте определение правомерного поведения и назовите его признаки.
2. Дайте определение понятию правонарушения и назовите его признаки.
3. Что такое вина? Какие формы вины существуют? В чем их отличие?
4. Что такое состав правонарушения? Какие элементы входят в это понятие? Расскажите о каждом элементе.
5. На какие виды делятся правонарушения по степени общественной опасности?
6. Дайте определение понятию преступления, назовите его основные характеристики.
7. Что такое административный проступок? В чем его особенности?
8. Что такое гражданское правонарушение? В чем его особенности?
9. Что такое дисциплинарный проступок? В чем его особенности?
10. Какие еще виды правонарушений можно выделить?
11. Что такое юридическая ответственность? Чем она отличается от других видов общественной ответственности?
12. Назовите цели юридической ответственности.
13. Что является основаниями юридической ответственности?
14. Назовите принципы юридической ответственности, расскажите о каждом принципе.
15. Какие существуют виды юридической ответственности? Чем они отличаются друг от друга (основания ответственности, меры ответственности и др.).

#### **Практические задания**

Составьте таблицу о видах юридической ответственности, сравнив их по следующим позициям:

- цели ответственности;
- основание для привлечения к ответственности;
- санкции, характеризующие вид ответственности;
- основания освобождения от ответственности;
- орган, привлекающий к ответственности.

#### **Темы для презентаций**

1. Виды правонарушений (уголовное преступление, административное правонарушение, дисциплинарный проступок, гражданское правонарушение).
2. Субъект, субъективная сторона, объект, объективная сторона.

#### Задания к опросу ПР05

1. Конституционно-правовые нормы: их особенности и классификация.
2. Конституционно-правовые отношения.
3. Источники (формы) конституционного права Российской Федерации.
4. Конституционное развитие России.
5. Подготовка и принятие Конституции Российской Федерации 1993 года. Структура Конституции Российской Федерации.
6. Порядок пересмотра Конституции Российской Федерации и принятия конституционных поправок.
7. Понятие конституционного строя. Закрепление конституционного строя в Конституции Российской Федерации.
8. Республиканская форма правления в России.
9. Конституционно-правовые основы гражданства Российской Федерации.
10. Приобретение гражданства Российской Федерации: основания и порядок.
11. Прекращение гражданства Российской Федерации: основания и порядок.

12. Порядок решения дел о гражданстве Российской Федерации.
13. Принципы правового статуса человека и гражданина.
14. Личные права и свободы.
15. Политические права и свободы. Социально-экономические права и свободы. Основные обязанности граждан Российской Федерации.
16. Гарантии конституционных прав и свобод. Правовое положение иностранных граждан, лиц без гражданства, беженцев и вынужденных переселенцев.

#### План конспекта СР01

Составить таблицу разных определений государства, включив в нее фамилию ученого и определение понятия.

#### Темы доклада ПР06

1. Гарантии избирательных прав граждан Российской Федерации. Федеральный закон «Об основных гарантиях избирательных прав и права на участие в референдуме граждан Российской Федерации».
2. Понятие избирательного права и избирательной системы.
3. Стадии избирательного процесса.
4. Выдвижение, регистрация, статус кандидатов.
5. Избирательные комиссии: система, порядок формирования, полномочия.
6. Предвыборная агитация.
7. Порядок голосования, установление результатов выборов.
8. Порядок выборов Президента Российской Федерации.
9. Конституционно-правовой статус Российской Федерации.
10. Предметы ведения Российской Федерации. предметы совместного ведения Российской Федерации и ее субъектов.
11. Предметы ведения субъектов Российской Федерации.
12. Конституционно-правовой статус субъектов Российской Федерации.

#### Задания к опросу ПР09

1. Расскажите о гражданской правоспособности и дееспособности граждан.
2. Дайте определение юридического лица. Назовите его признаки.
3. Назовите организационно-правовые формы юридических лиц.
4. Чем отличаются коммерческие и некоммерческие, унитарные и корпоративные юридические лица?
5. Что означает общая и специальная правоспособность юридического лица?
6. Что такое правопреемство в гражданских правоотношениях?
7. Назовите виды гражданских правоотношений.

#### **Практические задания**

1. Дайте анализ правоотношениям купли-продажи (субъекты, кто ими может быть; объект; содержание — права и обязанности субъектов). Что является юридическим фактом для возникновения правоотношения купли-продажи?
2. Проанализируйте нормы Гражданского кодекса РФ о праве собственности. Определите элементы правоотношения собственности (субъекты, кто ими может быть; объект; содержание — права и обязанности субъектов). Что является юридическим фактом для возникновения правоотношения собственности?
3. Составьте схему «Правоспособность и дееспособность в различных отраслях права» и отразите в ней виды субъектов данных отраслей, моменты возникновения и прекращения правоспособности и дееспособности, содержание правоспособности.

#### Задания к опросу ПР13

1. Предмет и метод административного права РФ. Специфика административных правоотношений.
2. Источники административного законодательства. Кодекс РФ об административных правонарушениях – структура и основные характеристики.
3. Основные принципы государственного управления.
4. Правовой статус, компетенция и виды органов исполнительной власти. Государственная служба в РФ и ее виды.
5. Понятие, виды и субъекты административных правонарушений по особенной части КОАП.
6. Понятие и виды административной ответственности.
7. Административная ответственность за нарушения Правил дорожного движения.
8. Виды административных взысканий и порядок их наложения. Общие понятия. Производство по делам об административных правонарушениях.
9. Органы и должностные лица, уполномоченные рассматривать дела об административных правонарушениях.
10. Судебный порядок рассмотрения дел об административных правонарушениях.
11. Исполнение постановлений по делам об административных правонарушениях.

#### Задания к опросу ПР14

1. Уголовное законодательство в современной России. Понятие и задачи уголовного права.
2. Правонарушения и преступления – сходства и различия
3. Источники уголовного законодательства. Структура и основные характеристики.
4. Понятие и состав преступления в уголовном праве.
5. Основы уголовного процесса: органы, рассматривающие уголовные дела и стороны уголовного процесса.
6. Система наказаний и их виды.
7. Режимы отбывания наказания.

#### **Темы для презентаций**

1. Объект и объективная сторона, субъект и субъективная сторона преступления.
2. Виды преступления в уголовном праве.
3. Уголовная ответственность.
4. Амнистия и помилование в уголовном праве.
5. Правоохранительные органы и борьба с преступностью.

#### Задания к опросу ПР15

1. Понятие, предмет и метод экологического и природоресурсного права РФ.
2. Источники экологического и природоресурсного законодательства. Характеристика основных кодексов.
3. Закон РФ «Об охране окружающей среды» - один из основных источников экологического права.
4. Экологический контроль в РФ.
5. Понятие и состав экологических правонарушений. Ответственность за экологические правонарушения.
6. Право собственности на земельные участки. Права и обязанности землепользователей.
7. Закон РФ «О недрах»; основные институты и механизм правовой охраны недр.
8. Содержание и задачи законодательства, регулирующего общественные отношения по поводу охраны атмосферного воздуха.

#### Задания к опросу ПР16

1. Понятие информации. Виды информации.

2. Источники права в области защиты информации и государственной тайны.
3. Система защиты государственной тайны и иной охраняемой законом информации.
4. Что такое государственная тайна? Какие сведения к ней относятся?
5. Назовите органы по защите государственной тайны, средства и методы защиты.
6. Что такое коммерческая тайна? Что такое служебная тайна?
7. Каковы методы и средства защиты коммерческой и служебной тайны?
8. Какие еще виды информации охраняются государством? Какие меры охраны и защиты существуют?

#### **Практические задания**

Сравните информацию, составляющую государственную тайну, и секреты производства. Сведите результаты сравнения в таблицу по ряду позиций:

- объект охраны;
- субъект;
- обладатель информации;
- способы защиты информации;
- ответственность за несоблюдение режима охраняемой тайны.

#### **Задание к контрольной работе**

1. Правовая охрана частной жизни.
2. Защита чести, достоинства и деловой репутации.
3. Правовой режим банковской тайны.
4. Электронная подпись: правовые основы.

#### **Теоретические вопросы к зачету Зач01**

1. Понятие и признаки государства.
2. Функции государства.
3. Типология государства.
4. Теории происхождения государства.
5. Формы государства.
6. Формы правления.
7. Формы государственного устройства.
8. Формы политического режима.
9. Правовое государство: понятие, признаки.
10. Правоотношение: понятие, признаки, состав.
11. Юридические факты: понятие, классификация.
12. Юридическая ответственность: понятие, виды.
13. Правонарушение: понятие, классификация, состав, основные признаки.
14. Конституционное право: понятие, источники, предмет.
15. Конституция как юридический документ.
16. Конституция РФ 1993 года, структура, порядок изменения.
17. Основы конституционного строя.
18. Классификация прав и свобод человека, их гарантии, обязанности.
19. Виды законов в РФ: понятие, классификация, порядок их принятия.
20. Гражданство РФ: понятие, порядок приобретения и прекращения.
21. Характеристика Федеративного устройства: основные признаки, состав.
22. Избирательное право в РФ: понятие, основные принципы.
23. Виды уголовных наказаний в РФ. Основные и дополнительные наказания.
24. Административное право: понятие, задачи, методы, правонарушение.
25. Экологическое право: понятие, принципы, права и обязанности граждан, ответственность.

ИД-5 (УК-2) Умеет ориентироваться в системе законодательства, проводить комплексный поиск и систематизацию нормативно-правовой информации, использовать правовую информацию при рассмотрении и анализе отношений, возникающих в современном обществе

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
решает примерные правовые задачи в сфере профессионально деятельности; анализирует конкретные спорные ситуации рассматривает их с позиций правовых норм	ПР02, ПР10, ПР11, ПР12, СР02, СР04, Зач01
применяет на практике приемы работы с правовыми актами способен анализировать различные правовые явления юридические факты	ПР07, ПР08, ПР09, СР05, СР06, Зач01
использует аналогию права для преодоления пробела в праве воспроизводит основные характеристики правовых норм	ПР02, Зач01

#### Задания к опросу ПР02

1. Охарактеризуйте основные теории права (естественно-правовую, историческую, марксистскую, нормативистскую, психологическую, социологическую).
2. Дайте определение понятию права.  
Что представляет собой право в объективном и субъективном смысле?
3. Назовите признаки права. Дайте разъяснение следующих понятий: нормативность, общеобязательность, формальная определенность, системность, волевой характер права.
4. Что включает в себя право как государственный регулятор общественных отношений?
5. Охарактеризуйте принципы права: общеправовые, межотраслевые, отраслевые.
6. Назовите функции права. В чем его ценность?
7. Назовите основные типы правовых систем современности.
8. Расскажите о делении права на частное и публичное.
9. Расскажите о различных элементах в системе права: отрасли, подотрасли, институты, субинституты, нормы права.
10. Назовите виды отраслей права. В чем особенность каждой отрасли права?
11. Какие классификации отраслей права вы знаете?

#### Практические задания

1. Составьте схему «Система права».
2. Дайте сравнительную характеристику частного и публичного права, а результаты сравнения представьте в виде таблицы.

#### Задания к опросу ПР07

1. Система органов государственной власти в РФ.
2. Президент РФ: порядок избрания, полномочия, компетенция и его место в системе органов государственной власти РФ.
3. Правительство РФ: структура, основные принципы организации, порядок формирования, компетенция.
4. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.

#### Практические задания

На основе анализа Конституции РФ составьте схемы: «Признаки государственной власти», «Система разделения властей» (с характеристикой каждой ветви власти).

#### Задания к опросу ПР08

1. Федеральное собрание РФ (Совет Федерации и Государственная Дума): структура, основные принципы организации, порядок формирования депутатского корпуса, компетенция.

2. Судебная система Российской Федерации.

3. Высшие федеральные суды и суды общей юрисдикции. Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ: состав, порядок формирования и избрания судей, компетенция, правовые основы деятельности.

#### **Задание к контрольной работе**

1. Основы конституционного статуса Федерального Собрания РФ, его место в системе органов государства.

2. Палаты Федерального Собрания: Совет Федерации и Государственная Дума, их состав, порядок формирования, внутренняя организация, конституционно-правовой статус депутата.

3. Компетенция Федерального Собрания и его палат. Порядок деятельности Федерального Собрания.

4. Законодательный процесс.

5. Понятие и признаки судебной власти.

6. Судебная система, ее структура: Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ и общие суды, военные суды, арбитражные суды.

7. Конституционно-правовой статус судей.

9. Организационное обеспечение деятельности судов и органов юстиции. 10. Планирование и проведение мероприятий, обеспечивающих формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.

#### **Задания к опросу ПР09**

1. Расскажите о гражданской правоспособности и дееспособности граждан.

2. Дайте определение юридического лица. Назовите его признаки.

3. Назовите организационно-правовые формы юридических лиц.

4. Чем отличаются коммерческие и некоммерческие, унитарные и корпоративные юридические лица?

5. Что означает общая и специальная правоспособность юридического лица?

6. Что такое правопреемство в гражданских правоотношениях?

7. Назовите виды гражданских правоотношений.

#### **Задания к опросу ПР10**

1. Понятие, законодательство и система гражданского права.

2. Гражданские правоотношения.

3. Субъекты публичного права.

4. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды.

5. Сделки. Представительство. Исковая давность. Понятие и формы права собственности.

6. Право интеллектуальной собственности.

7. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение.

#### **Темы для презентаций**

1. Субъекты гражданского права РФ. Объекты гражданского права РФ.

2. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность. Деликтоспособность.

3. Договорные обязательства.

4. Наследственное право.

#### **Задания к опросу ПР11**

1. Предмет и метод трудового права РФ. Специфика трудовых правоотношений.

2. Источники трудового законодательства. Трудовой кодекс РФ – структура и основные характеристики.

3. Понятие занятости в РФ. Правовой статус безработного.
4. Работник как субъект трудового права.
5. Значение и содержание коллективного договора.
6. Правовая сущность трудового договора.
7. Рабочее время – понятие и виды.
8. Дисциплина труда.
9. Случаи расторжения трудового договора.
10. Ответственность работника за ущерб, причиненный предприятию, организации.
11. Виды и пределы материальной ответственности работника.
12. Трудовые споры. Способы разрешения индивидуальных трудовых споров.
13. Право работников на забастовку.

#### **Практические задания**

1. Изучите принцип свободы труда.
2. Представьте в виде схемы формы реализации свободы труда в России.
3. Составьте таблицу «Различия в статусе работодателей — юридических лиц и работодателей — физических лиц».

#### **Задания к опросу ПР12**

1. Предмет и метод семейного права РФ. Специфика семейных правоотношений.
2. Источники семейного законодательства. Семейный кодекс РФ – структура и основные характеристики.
3. Имущественные и личные права и обязанности супругов.
4. Права ребенка. Конвенция ООН «О правах ребенка» 1989 г. Ее роль в защите прав детей всего мира.
5. Брачный договор. Понятие, условия и последствия заключения.
6. Алиментные обязательства родителей и детей.
7. Установление и изменение гражданства родителей, детей, опекунов.
8. Установление опеки и попечительства над несовершеннолетними.
9. Порядок усыновления несовершеннолетних.
10. Брак между гражданами России и иностранцами: особенности заключения и расторжения.

#### **Практические задания**

На основании анализа Семейного кодекса РФ составьте схемы «Вступление в брак и расторжение брака», «Права и обязанности супругов», «Правовой режим имущества супругов», «Права и обязанности родителей и детей», «Алиментные правоотношения».

#### **План конспекта СР02**

1. Составить схему «Система права».
2. Дать сравнительную характеристику частного и публичного права, а результаты сравнения представить в виде таблицы

#### **План конспекта СР04**

Подготовка презентации «Система органов государственной власти в РФ»

#### **План конспекта СР05**

Составить трудовой договор.

### План конспекта СР06

По рекомендованной литературе изучить: 1. федеральные законы: «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации», «О защите прав потребителей». Результаты представьте в виде таблицы, которая имеет столбцы со следующими названиями:

- название закона, дата принятия, номер;
- какие отношения регулирует;
- структура закона;
- вступление в силу.

### Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Понятие и признаки права.
2. Функции принципы права.
3. Источники (форма) права.
4. Теории происхождения права.
5. Социальные нормы: понятие, классификация, виды.
6. Норма права: понятие, структура.
7. Основные правовые системы мира.
8. Правоотношение: понятие, признаки, состав.
9. Юридические факты: понятие, классификация.
10. Юридическая ответственность: понятие, виды.
11. Президент РФ: статус, функции, полномочия.
12. Президент РФ: порядок избрания, прекращение обязанностей, процедура импичмента.
13. Двухпалатный парламент РФ структура, порядок его формирования.
14. Государственная дума ФС РФ: порядок избрания, компетенция, роспуск.
15. Совет Федерации ФС РФ: порядок формирования, компетенция.
16. Правительство РФ: понятие, структура, полномочия.
17. Демократические принципы правосудия.
18. Основы судебной системы РФ: понятие, суды, судебная инстанция.
19. Конституционный Суд РФ: характеристика, компетенция.
20. Прокуратура РФ: понятие, принципы, система.
21. Основные понятие наследственного права: источники, открытие наследства, наследники.
22. Наследование по закону и по завещанию. Очередность признания наследников.
23. Понятие обязательственного права и виды обязательств.
24. Трудовое право: понятие, предмет, цели и задачи, основные принципы.
25. Трудовой договор: понятие, основные функции, форма и стороны.
26. Содержание трудового договора: обязательные и дополнительные условия.
27. Трудовой договор: вступление в силу, срок и возраст заключения.
28. Документы, предъявляемые при заключении трудового договора. Трудовая книжка.
29. Общие основания прекращения трудового договора.
30. Рабочее время: понятие, виды, работа в ночное время, накануне праздников и выходных.
31. Время отдыха: понятие, виды, перерывы. Отпуска: ежегодные, дополнительные.
32. Индивидуальные и коллективные трудовые споры.
33. Семейное право: предмет, методы, этапы развития, цели и принципы.
34. Понятие и виды семейных правоотношений, правоспособность и дееспособность в семейном праве.
35. Брак, государственная регистрация, условия, порядок заключения, расторжения.
36. Порядок и основания признания брака недействительным.
37. Расторжение брака в органах загса (упрощенный порядок) и в судебном порядке.
38. Законный и договорный режим имущества супругов.
39. Брачный договор: понятие, субъекты, форма, содержание.

40. Характеристика алиментных обязательств: понятие, субъекты, форма, порядок, размер.

ИД-1 (УК-10) Знает характерные признаки коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
имеет представление о действующем антикоррупционном законодательстве и практике формирования нетерпимого отношения к коррупции	ПР04
знает основные термины и понятия права, используемые антикоррупционном законодательстве	ПР07
знает действующие правовые нормы, обеспечивающие профилактику коррупции и формирование нетерпимого отношения к ней	ПР07, Зач01

Задания к опросу ПР04

1. Дайте определение правомерного поведения и назовите его признаки.
2. Дайте определение понятию правонарушения и назовите его признаки.
3. Что такое вина? Какие формы вины существуют? В чем их отличие?
4. Что такое состав правонарушения? Какие элементы входят в это понятие? Расскажите о каждом элементе.
5. На какие виды делятся правонарушения по степени общественной опасности?
6. Дайте определение понятию преступления, назовите его основные характеристики.
7. Что такое административный проступок? В чем его особенности?
8. Что такое гражданское правонарушение? В чем его особенности?
9. Что такое дисциплинарный проступок? В чем его особенности?
10. Какие еще виды правонарушений можно выделить?
11. Что такое юридическая ответственность? Чем она отличается от других видов общественной ответственности?
12. Назовите цели юридической ответственности.
13. Что является основаниями юридической ответственности?
14. Назовите принципы юридической ответственности, расскажите о каждом принципе.
15. Какие существуют виды юридической ответственности? Чем они отличаются друг от друга (основания ответственности, меры ответственности и др.).

Задания к опросу ПР07

1. Система органов государственной власти в РФ.
2. Президент РФ: порядок избрания, полномочия, компетенция и его место в системе органов государственной власти РФ.
3. Правительство РФ: структура, основные принципы организации, порядок формирования, компетенция.
4. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.

ИД-2 (УК-10) Умеет анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия коррупции и пресечения коррупционного поведения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет анализировать правовую информацию для выявления коррупциогенных факторов в нормативных правовых актах	ПР02, Зач01
умеет применять на практике антикоррупционное законодательство, давать оценку коррупционному поведению	ПР13, Зач01

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия обеспечивающие формирование гражданской позиции предотвращение коррупции в социуме	ПР14, Зач01

#### Задания к опросу ПР02

1. Назовите основные типы правовых систем современности.
2. Расскажите о делении права на частное и публичное.
3. Расскажите о различных элементах в системе права: отрасли, подотрасли, институты, субинституты, нормы права.
4. Назовите виды отраслей права. В чем особенность каждой отрасли права?
5. Какие классификации отраслей права вы знаете?
6. Антикоррупционное законодательство в РФ: история и современное состояние

#### Задания к опросу ПР13

1. Понятие, виды и субъекты административных правонарушений по особенной части КОАП.
2. Понятие и виды административной ответственности.
3. Административная ответственность за нарушения Правил дорожного движения.
4. Виды административных взысканий и порядок их наложения. Общие понятия. Производство по делам об административных правонарушениях.
5. Органы и должностные лица, уполномоченные рассматривать дела об административных правонарушениях.
6. Судебный порядок рассмотрения дел об административных правонарушениях.
7. Исполнение постановлений по делам об административных правонарушениях.
8. Проблемы квалификации злоупотребления должностными полномочиями.
9. Нецелевое расходование бюджетных средств и средств государственных внебюджетных фондов.
10. Конституционно-правовые и административно-правовые меры ограничения коррупции.
11. Гражданско-правовые методики противодействия коррупции.

#### Задания к опросу ПР14

1. Понятие коррупционных преступлений, конкретные составы по УК РФ. Основные направления государственной политики в области противодействия коррупции.
2. Основные рекомендации для осуществления эффективного антикоррупционного декларирования.
3. Международный опыт противодействия коррупции.
4. Антикоррупционное законодательство в РФ: история и современное состояние  
Служебная этика и антикоррупционные стандарты поведения.
5. Антикоррупционное декларирование.
6. Специализированные государственные органы в сфере противодействия коррупции
7. Противодействие коррупции в коммерческих организациях.

#### **Практические задания**

1. Письменно ответить на вопрос: Почему необходимо наличие легального определения понятия «коррупция»?
2. Составить схему: признаки коррупционного преступления.
3. Составить схему: виды коррупционных преступлений.

#### **Теоретические вопросы к зачету Зач01**

- 1.Юридические факты: понятие, классификация.
- 2.Юридическая ответственность: понятие, виды.
- 3.Правонарушение: понятие, классификация, состав, основные признаки.
- 4.Классификация органов государственной власти.
5. Прокуратура РФ: понятие, принципы, система.
- 6.Понятие и признаки, состав преступления.
- 7.Виды преступлений по тяжести.
- 8.Основные направления государственной политики в области противодействия коррупции.
- 9.Основные рекомендации для осуществления эффективного антикоррупционного декларирования.
- 10.Международный опыт противодействия коррупции.
- 11.Антикоррупционное законодательство в РФ: история и современное состояние.
- 12.Служебная этика и антикоррупционные стандарты поведения.
- 13.Антикоррупционное декларирование.
- 14.Специализированные государственные органы в сфере противодействия коррупции.
- 15.Противодействие коррупции в коммерческих организациях.
- 16.Виды уголовных наказаний в РФ. Основные и дополнительные наказания.
- 17.Административное право: понятие, задачи, методы, правонарушение.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

**I: {{1}} Под суверенитетом государства понимают:**

- : верховенство государственной власти внутри страны;
- : независимость государственной власти вовне;
- : верховенство государственной власти внутри страны и независимость ее вовне;
- : правильный ответ отсутствует.

**I: {{2}} Государственная власть подразделяется на:**

- : законодательную и исполнительную;
- : исполнительную и судебную;
- : законодательную, исполнительную и судебную;
- : правильный ответ отсутствует.

**I: {{3}} Понятие «форма государства» включает в себя:**

- : форму правления;
- : форму государственного устройства;
- : форма политического режима;
- : все ответы верны.

**I: {{4}} По форме правления государства делятся на:**

- : республики и монархии;
- : республики и федерации;
- : монархии и конфедерации;
- : правильный ответ отсутствует.

**I: {{5}} Под политическим режимом понимаются:**

- : приемы и способы осуществления государственной власти;
- : территориальная организация государственной власти, соотношение между центром и остальными властями государства;
- : организация высшей власти государства, компетенция, взаимодействие высших органов государства, степень участия населения в их образовании;
- : правильный ответ отсутствует.

**I: {{6}} В федеративных государствах законодательные органы функционируют:**

- : только на уровне федерации;
- : только на уровне субъектов федерации;
- : как на уровне федерации, так и субъектов федерации;

-: правильный ответ отсутствует.

**I: {{7}} Федеральный закон вступает в силу:**

-: не ранее его официального опубликования;

-: до его официального опубликования;

-: может вступать в силу как до, так и после официального опубликования;

-: правильный ответ отсутствует.

**I: {{8}} Диспозитивные нормы – это:**

-: повелительные, строго обязательные предписания;

-: правила, дающие сторонам регулируемого отношения возможность самим определять права и обязанности путем заключения договора;

-: все ответы верны;

-: правильный ответ отсутствует.

**I: {{9}} Императивные нормы представляют собой:**

-: повелительные, строго обязательные предписания;

-: правила, которые могут быть изменены соглашением сторон;

-: правила, которые могут быть изменены волей одной из сторон;

-: правильный ответ отсутствует.

**I: {{10}} Отрасль права – это:**

-: элемент системы права, представляющий собой совокупность норм права, регулирующих качественно однородную группу общественных отношений;

-: составная часть правового института;

-: составная часть подотрасли права;

-: правильный ответ отсутствует.

**I: {{11}} В зависимости от степени общественной опасности правонарушения подразделяются:**

-: умышленные и неосторожные;

-: на проступки и административные правонарушения;

-: на преступления и проступки;

-: правильный ответ отсутствует.

**I: {{12}} Совокупность методов и приемов осуществления государственной власти, а также уровень политической свободы в обществе и характер правового положения личности – это:**

-: политико-правовой режим;

-: политическая система;

-: система государственного управления;

-: нет правильного ответа

**I: {{13}} Исследование состояния и развития общества, закономерностей смены исторических типов государств с точки зрения качественных изменений в социокультурной среде общества, в духовной культуре народа, его религии и нравах, соответствует:**

-: формационному подходу;

-: цивилизационному подходу;

-: синдикалистскому подходу;

-: нет правильного ответа.

**I: {{15}} Государственная регистрация правовых актов включает:**

-: юридическую экспертизу;

-: присвоение регистрационного номера;

-: занесение акта в Государственный реестр;

-: опубликование.

**I: {{16}} Система права – это:**

- : конкретная историческая совокупность права, юридической практики и господствующей правовой идеологии отдельного государства;
- : внутреннее строение структурных элементов права, состоящее из норм, институтов, отраслей и подотраслей;
- : установленные и охраняемые от нарушений государством обязательные правила поведения, указывающие на права и обязанности участников регулируемых отношений;
- : группы норм, регулирующие однородные общественные отношения.

**I: {{17}} Способность субъекта собственными действиями приобретать и реализовывать права, создавать для себя обязанности и исполнять их- это:**

- : дееспособность;
- : правосубъектность;
- : правоспособность;
- : деликтоспособность.

**I: {{18}} Расхождение содержания двух или более действующих нормативно-правовых актов, изданных по одному и тому же вопросу:**

- : коллизия;
- : пробел;
- : несоответствие;
- : нет правильного ответа.

**I: {{19}} Нормы морали:**

- : формируются в сознании людей, одно из основных понятий этики;
- : не содержат точных правил поведения;
- : представляют собой систему норм;
- : обеспечиваются принудительной силой государства.

**I: {{20}} Совокупность всех действующих в данном государстве юридических норм называется:**

- : субъективным правом;
- : системой права;
- : правовой системой;
- : объективным правом.

**I: {{21}} Нормативный акт, обладающий наивысшей юридической силой, называется:**

- : постановлением Правительства РФ;
- : федеральным законом;
- : Конституцией РФ;
- : Указом президента РФ.

**I: {{22}} Для избрания Президентом РФ гражданин РФ должен соответствовать следующим требованиям:**

- : быть не моложе 40 лет, обладать безупречной репутацией;
- : быть не моложе 35 лет, постоянно проживать в РФ не менее 10 лет;
- : быть не моложе 40 лет, не иметь судимости;
- : быть не моложе 35 лет, иметь стаж государственной службы не менее 5 лет.

**I: {{23}} Избирательное право в РФ является:**

- : всеобщим;
- : равным;
- : прямым;
- : все ответы верны.

**I: {{24}} Какой вид субъекта РФ предусмотрен Конституцией РФ:**

- : город федерального значения;
- : край;
- : область;
- : все ответы верны;

**I: {{25}} Президент Российской Федерации является:**

- : главой государства;
- : главой правительства;
- : высшим должностным лицом субъекта;
- : главой исполнительной власти.

**I: {{26}} Высшим и непосредственным выражением власти народа является:**

- : Президент Российской Федерации;
- : Государственная Дума Российской Федерации;
- : референдум, свободные выборы;
- : нет правильного ответа.

**I: {{27}} Согласно Конституции высшим органом законодательной власти в нашей стране является:**

- : Правительство Российской Федерации;
- : Федеральное Собрание Российской Федерации;
- : Конституционный Суд Российской Федерации;
- : Президент Российской Федерации.

**I: {{28}} Кто является Верховным Главнокомандующим вооруженных сил РФ?**

- : министр обороны;
- : начальник Генерального штаба;
- : Президент РФ;
- : Председатель Государственной Думы Российской Федерации.

**I: {{29}} Отлагательное вето, т.е. право вернуть принятый Федеральным Собранием закон для повторного рассмотрения, принадлежит:**

- : Президенту РФ;
- : премьер – министру РФ;
- : Генеральному прокурору РФ;
- : председателю Конституционного Суда РФ.

**I: {{30}} Слово «Конституция» образовано от латинского constitution, что означает:**

- : согласие
- : система взглядов
- : установление, устройство;
- : правила.

**I: {{31}} К какому типу правовой системы относится Россия:**

- : Романо-германская правовая семья;
- : англосаксонская правовая система;
- : религиозно - общинные системы;
- : все ответы верны.

**I: {{32}} Права, принадлежащие человеку с рождения:**

- : естественное право;
- : позитивное право;
- : право крови;
- : все ответы верны.

**I: {{33}} Президент в РФ избирается:**

- : на 3 года;
- : на 6 лет;
- : на 5 лет;
- : все ответы верны.

**I: {{34}} В Государственной Думе:**

- : 250 депутатов;
- : 350 депутатов;
- : 450 депутатов;

-: их больше.

**I: {{35}} Федеративное устройство РФ основано на:**

- : государственной целостности;
- : принципе разделения властей;
- : единстве системы государственной власти;
- : самоопределении народов.

**I: {{36}} Какой государственный орган призван осуществлять надзор за исполнением принятых на территории РФ законов?**

- : Прокуратура РФ;
- : Министерство внутренних дел РФ;
- : Верховный Суд РФ;
- : Председатель Правительства РФ.

**I: {{37}} Субъекты гражданского права по российскому законодательству –это:**

- : только юридические лица;
- : только коммерческие организации;
- : как юридические лица, так и физические лица;
- : правильный ответ отсутствует.

**I: {{38}} Правоспособность и дееспособность юридического лица возникают:**

- : с момента регистрации юридического лица;
- : с момента составления учредительных документов;
- : по истечении первого года хозяйственной деятельности юридического лица;
- : правильный ответ отсутствует.

**I: {{39}} Право собственности является:**

- : абсолютным правом;
- : относительным правом;
- : как абсолютным, так и относительным правом;
- : правильный ответ отсутствует.

**I: {{40}} Способы возникновения права собственности могут быть:**

- : первоначальными;
- : производными;
- : как первоначальными, так и производными;
- : правильный ответ отсутствует.

**I: {{41}} Местом открытия наследства является:**

- : последнее место жительства наследодателя, а если оно не известно, то место нахождения основной части имущества;
- : место жительства наследодателя и наследников;
- : место смерти наследодателя;
- : место жительства наследодателя.

**I: {{42}} Эмансипация – это:**

- : получение содержания от своих родителей до наступления совершеннолетия;
- : объявление несовершеннолетнего, достигшего возраста 16 лет полностью дееспособным, если он занимается предпринимательской деятельностью с согласия родителя или лица его заменяющего и работает по трудовому договору;
- : объявление несовершеннолетнего, достигшего возраста 16 лет полностью дееспособным по решению органа опеки и попечительства;
- : нет правильного ответа.

**I: {{43}} Учредительными документами ООО являются:**

- : устав;
- : учредительный договор и устав;
- : учредительный договор;
- : учредительный договор, устав и протокол общего собрания участников № 1.

**I: {{44}} Сделка – это:**

- : действия граждан и юридических лиц, направленные на возникновение, изменение и прекращение гражданских прав и обязанностей;
- : действия граждан, зарегистрированных в качестве индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, направленные на возникновение, изменение и прекращение гражданских прав и обязанностей;
- : обстоятельства, с которыми нормы гражданского права связывают возникновение, изменение и прекращение гражданских прав и обязанностей.
- : нет правильного ответа

**I: {{45}} Общий срок исковой давности равен:**

- : 3 годам;
- : 4 годам;
- : 5 годам.
- : 2 годам

**I: {{46}} Осуществлять нотариальные действия в РФ имеют право:**

- : только частные нотариусы;
- : государственные нотариусы, частные нотариусы, а в случае отсутствия в населенном пункте нотариуса - должностные лица местного самоуправления;
- : только должностные лица органов исполнительной власти;
- : только государственные нотариусы.

**I: {{47}} Лицо, к которому применены меры административной ответственности, считается административно наказанным:**

- : в течение неопределенного срока;
- : в течение 3 лет;
- : в течение 1 года;
- : в течение 5 лет.

**I: {{48}} Субъектами административной ответственности являются:**

- : как физические, так и юридические лица;
- : лицо, установленное законодательством субъекта РФ;
- : физические лица;
- : юридические лица.

**I: {{49}} Брачный возраст установлен в РФ с:**

- : 16 лет;
- : 14 лет;
- : 18 лет;
- : 15 лет.

**I: {{50}} Размер алиментов, устанавливаемый соглашением об уплате алиментов на несовершеннолетних детей, не может быть ниже:**

- : 1/4 части заработка на каждого ребенка;
- : размера алиментов, выплачиваемых в судебном порядке;
- : одного минимального размера оплаты труда;
- : 20 % заработка на одного ребенка.

**I: {{51}} Опекa устанавливается над детьми до:**

- : до 12 лет;
- : 13 лет;
- : 14 лет;
- : 16 лет.

**I: {{52}} Попечительство устанавливается над детьми в возрасте:**

- : до 12-16 лет;
- : 12-14 лет;
- : 14-18 лет;

-: 16-18 лет.

**I: {{53}} Трудовое право в Российской Федерации является:**

- : самостоятельной отраслью права;
- : подотраслью;
- : правовым институтом;
- : правильный ответ отсутствует

**I: {{54}} Трудовые договоры могут заключаться на:**

- : неопределенный срок;
- : определенный срок не более пяти лет;
- : время выполнения определенной работы;
- : все ответы верны.

**I: {{55}} Трудовой договор является:**

- : соглашением между работником и работодателем по поводу обязательных условий труда;
- : принудительным соглашением между работником и работодателем по поводу существенных условий труда;
- : как добровольным, так и принудительным соглашением между работником и работодателем по поводу существенных условий труда;
- : правильный ответ отсутствует.

**I: {{56}} Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать:**

- : 40 часов в неделю;
- : 35 часов в неделю;
- : 45 часов в неделю;
- : 50 часов в неделю.

**I: {{57}} Право на использование отпуска за первый год работы возникает у работника по истечении:**

- : 8 месяцев непрерывной работы;
- : 6 месяцев непрерывной работы;
- : 4 месяцев непрерывной работы;
- : 10 месяцев непрерывной работы.

**I: {{58}} Преступлением по УК РФ признается:**

- : совершенное общественно опасное, виновное деяние, запрещенное Уголовным кодексом РФ под угрозой наказания;
- : общественно опасное деяние, запрещенное законом;
- : общественно опасное деяние, запрещенное под угрозой наказания как Уголовным, так и Кодексом об административных правонарушениях;
- : правильный ответ отсутствует.

**I: {{59}} Признаками преступления являются:**

- : общественная опасность;
- : противоправность;
- : наказуемость;
- : все ответы верны.

**I: {{60}} С учетом степени общественной опасности уголовный закон выделяет:**

- : преступления небольшой тяжести и тяжкие преступления;
- : преступления средней тяжести и тяжкие преступления;
- : преступления небольшой тяжести, тяжкие и особо тяжкие преступления;
- : преступления небольшой тяжести, средней тяжести, тяжкие и особо тяжкие.

**I: {{61}} Вина в уголовном праве – это:**

- : субъективная предпосылка уголовной ответственности;
- : объективная предпосылка уголовной ответственности;
- : как субъективная, так и объективная предпосылка уголовной ответственности;
- : правильный ответ отсутствует.

**I: {{62}} Что такое коррупция?**

- : злоупотребление служебным положением;
- : дача взятки;
- : получение взятки;
- : злоупотребление полномочиями;
- : коммерческий подкуп;
- : незаконное использование физическим лицом своего должностного положения вопреки законным интересам общества и государства в целях получения выгоды в виде денег, ценностей, иного имущества или услуг имущественного характера, иных имущественных прав для себя или для третьих лиц либо незаконное предоставление такой выгоды указанному лицу другими физическими лицами
- : совершение деяний, указанных в вышеперечисленных подпунктах настоящего вопроса, от имени или в интересах юридического лица.

**I: {{63}} В какой форме обязан уведомить гражданский служащий о возникшем конфликте интересов или о возможности его возникновения?**

- : в письменной форме;
- : в устной форме;
- : не имеет значения.

**I: {{64}} Служебная проверка проводится:**

- : по решению представителя нанимателя;
- : по письменному заявлению гражданского служащего;
- : по устной жалобе гражданского служащего вышестоящему должностному лицу;
- : по заявлению третьих лиц.

**I: {{65}} Разглашение государственной тайны при отсутствии признаков государственной измены является:**

- : преступлением;
- : административным проступком;
- : в зависимости от степени тяжести последствий является преступлением или административным проступком;
- : правильный ответ отсутствует.

**I: {{66}} Процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распределения информации и способы осуществления таких процессов и методов - это:**

- : информационные технологии;
- : телекоммуникационная сеть;
- : информационные системы;
- : информационная сеть.

**I: {{67}} Должностные лица и граждане, виновные в нарушении законодательства РФ о государственной тайне, несут:**

- : уголовную, административную, гражданско-правовую или дисциплинарную ответственность;
- : дисциплинарную ответственность;
- : международно-правовую;
- : уголовную или административную ответственность.

**I: {{68}} Информационные технологии – это:**

- : сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления;
- : процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов;
- : совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств;
- : возможность получения информации и ее использования.

**I: {{69}} Электронная подпись это:**

- : информация в электронной форме, которая присоединена к другой информации в электронной форме (подписываемой информации) или иным образом связана с такой информацией и которая используется для определения лица, подписывающего информацию;
- : электронный документ или документ на бумажном носителе;
- : уникальная последовательность символов;
- : программные и (или) аппаратные средства, используемые для реализации функций удостоверяющего центра;

**I: {{70}} Экологическое право в Российской Федерации является:**

- : самостоятельной отраслью права;
- : подотраслью права;
- : правовым институтом;
- : правильный ответ отсутствует.

**I: {{71}} Недра в границах территории Российской Федерации, включая подземное пространство и содержащиеся в недрах полезные ископаемые, энергетические и иные ресурсы, согласно ст. 1.2 Федерального закона «О недрах», находятся:**

- : в государственной собственности;
- : в муниципальной собственности;
- : в собственности физических лиц;
- : в собственности юридических лиц.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01 ПР02	Государство и право. Понятие и сущность государства. Нормы права и нормативно-правовые акты. Система российского права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности	семинар	1	7,5
ПР03 ПР04	Юридические факты. Понятие и предпосылки правоотношений. Правонарушение и юридическая ответственность	презентация устный опрос	1	7,5
ПР05 ПР06	Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Основы правового статуса человека и гражданина. Избирательное право РФ.	доклад	1	7,5

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Обозначение	Наименование	Форма	Количество баллов	
	Особенности федеративного устройства России			
ПР07 ПР08	Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Исполнительная власть РФ. Федеральное Собрание РФ. Судебная система РФ	контрольная работа устный опрос	1	7,5
ПР09 ПР10	Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Наследственное право	презентация устный опрос	1	7,5
ПР11 ПР12	Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей	семинар	1	7,5
ПР13 ПР14	Административные правонарушения и административная ответственность. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Коррупционные правонарушения и ответственность за их совершение. Основные направления государственной политики в области противодействия коррупции	презентация устный опрос	1	7,5
ПР15 ПР16	Экологическое право. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны	контрольная работа устный опрос	1	7,5
Зач01	Зачет	компьютерное тестирование	16	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Устный опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Конспект	конспект соответствует заданному плану; рассмотрены все вопросы, вынесенные на изучение; соблюдены требования к объему и оформлению конспекта

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов  $P$  (0...100%) приводится к норме  $N$  в 40 баллов по следующей формуле:

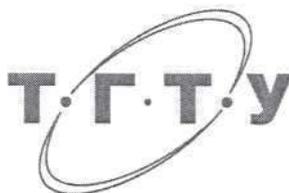
$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41...100
«не зачтено»	0...40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.17 Материаловедение***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***Очная, заочная***

Кафедра:

***Материалы и технология***

(наименование кафедры)

Составитель:

***К.Т.Н., доцент***

степень, должность

подпись

***А.П. Королев***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

***Д.М. Мордасов***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-5) Знает основные виды материалов, типы сплавов, диаграммы их состояний, базовые свойства и области применения этих материалов с учетом специфики профессиональной деятельности	Знает понятия неметаллических, металлических, конструкционных и инструментальных материалов; виды дефектов кристаллического строения, типы сплавов и условия их образования; основные типы диаграмм состояния сплавов, основные свойства этих сплавов и области их применения в народном хозяйстве.
ИД-2 (ОПК-5) Выбирает материал для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований	Умеет выбирать материал для изготовления конструкций с учетом эксплуатационных требований и для изготовления инструмента
ИД-3 (ОПК-5) Владеет навыками использования знаний в области материаловедения для решения широкого спектра задач в профессиональной деятельности	Владеет навыками оценки применимости материалов для различных условий эксплуатации, исходя из их структуры и свойств; прогнозирования изменения структуры и свойств материалов при изменении его химического состава и термообработки; создания и термообработки материалов с заданными структурой и свойствами, исходя из их условий эксплуатации

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	3 семестр	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>9</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия	32	6
практические занятия		
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>99</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Металлы и сплавы**

Тема 1. Материаловедение в современных технологиях машиностроения и приборостроения. Строение металлов. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации

Тема 2. Пластическая деформация, влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла, механические свойства металлов и сплавов

Тема 3. Диаграмма состояния железо-углеродистых сплавов

Тема 4. Углеродистые и легированные стали

Тема 5. Чугуны

Тема 6. Цветные металлы и сплавы

Лабораторные работы

ЛР01. Микроанализ металлов и сплавов

ЛР02. Влияние пластической деформации на свойства металлов и сплавов

ЛР03. Микроанализ отожженных сталей

ЛР04. Микроанализ чугунов

ЛР05. Микроанализ цветных сплавов

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить: кристаллическое и аморфное строение твердых тел

СР02. По рекомендованной литературе изучить: дефекты кристаллического строения твердых тел

#### **Раздел 2. Основы термической и химико-термической обработки**

Тема 7. Теория термической обработки

Тема 8. Технология термической обработки стали

Тема 9. Химико-термическая обработка

Лабораторные работы

ЛР06. Отжиг сталей

ЛР07. Выбор температуры закалки сталей

ЛР08. Цементация стали

Самостоятельная работа:

СР03. По рекомендованной литературе изучить: Виды термообработки стали, изменение структуры и свойств при полиморфных переходах, закалочные среды, способы закалки сталей, виды отпуска и их применимость

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Филиппов М.А. Методология выбора металлических сплавов и упрочняющих технологий в машиностроении. Том II. Цветные металлы и сплавы [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Филиппов, В.Р. Бараз, М.А. Гервасьев. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 236 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66549.html> — ЭБС «IPRbooks»
2. Методология выбора металлических сплавов и упрочняющих технологий в машиностроении. Том I. Стали и чугуны [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.А. Филиппов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 231 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66548.html> — ЭБС «IPRbooks»
- 3.. Буслаева Е.М. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.М. Буслаева. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. — 148 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/735.html>
3. Общее материаловедение [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / . — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 100 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69648.html> — ЭБС «IPRbooks»
4. Королев, А.П., Макаrchук, М.В. Материаловедение металлов и сплавов (web-формат) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное пособие. Тамбов. Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2015. - Режим доступа - <http://www.tstu.ru/book/elib3/mm>
3. Федотов А.К. Физическое материаловедение. Часть 1. Физика твердого тела [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.К. Федотов. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Вышэйшая школа, 2010. — 400 с. — 978-985-06-1918-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20161.html>
5. Материаловедение. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014.— 71 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49711>. — ЭБС «IPRbooks»

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

#### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### **Подготовка к лабораторным занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

#### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, словоописания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория А 111–учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: оптические микроскопы, наборы микрошлифов.	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория А 113 А - учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Оборудование: электропечь СНОЛ 6/12 с регулятором ПТ200, печи муфельные	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория А 121 А - учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Оборудование: торсионный гидравлический пресс П-50 с плунжерным насосом;	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и досту-	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	пом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Микроанализ металлов и сплавов	защита
ЛР02	Влияние пластической деформации на свойства металлов и сплавов	защита
ЛР03	Микроанализ отожженных сталей	защита
ЛР04	Микроанализ чугунов	защита
ЛР05	Микроанализ цветных сплавов	защита
ЛР06	Отжиг сталей	защита
ЛР07	Выбор температуры закалки сталей	защита
ЛР08	Цементация стали	защита
СР01	По рекомендованной литературе изучить: кристаллическое и аморфное строение твердых тел	доклад
СР02	По рекомендованной литературе изучить: дефекты кристаллического строения твердых тел	доклад
СР03	По рекомендованной литературе изучить: Виды термообработки стали, изменение структуры и свойств при полиморфных переходах, закалочные среды, способы закалки сталей, виды отпуска и их применимость	доклад

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	2 семестр	2 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-5) Знает основные виды материалов, типы сплавов, диаграммы их состояний, базовые свойства и области применения этих материалов с учетом специфики профессиональной деятельности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает понятия неметаллических, металлических, конструкционных и инструментальных материалов; виды дефектов кристаллического строения, типы сплавов и условия их образования; основные типы диаграмм состояния сплавов, основные свойства этих сплавов и области их применения в народном хозяйстве.	ЛР01, ЛР02, Зач01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Каково устройство и принцип работы оптического металлографического микроскопа?
2. Классификация материалов.
3. Типы сплавов.
4. Каковы основные типы сплавов?
5. Инструментальные стали.
6. Типы диаграмм состояния.
7. Как происходит построение диаграмм состояния сплавов?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Механические свойства сплавов.
2. Наклеп.
3. Реальное строение металлических кристаллов, типы дефектов.
4. Область применения металлических сплавов.

ИД-2 (ОПК-5) Выбирает материал для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет выбирать материал для изготовления конструкций с учетом эксплуатационных требований и для изготовления инструмента	ЛР03, ЛР05, Зач01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

- 1.
2. Определение по диаграмме состояния структуры и свойств сплавов.
3. Какое содержание углерода и какие микроструктуры сталей для изготовления конструкций?
3. Какое содержание углерода и какие микроструктуры сталей для изготовления инструмента?
4. Микроструктуры сталей
5. Как с помощью микроанализа определить содержание углерода в стали?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Микроструктуры однофазной и двухфазной латуни.
2. Различие свойств и применение однофазной и двухфазной латуни.
3. Три типа алюминиевых сплавов и их назначение.

ИД-3 (ОПК-5) Владеет навыками использования знаний в области материаловедения для решения широкого спектра задач в профессиональной деятельности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет навыками оценки применимости материалов для различных условий эксплуатации, исходя из их структуры и свойств; прогнозирования изменения структуры и свойств материалов при изменении его химического состава и термообработки; создания и термообработки материалов с заданными структурой и свойствами, исходя из их условий эксплуатации	ЛР07, СР03, Зач01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Какой вид термообработки стали использовать для применения детали в конкретных условиях?
2. Как связаны структура и свойства стали с применением?
3. Как влияют различные виды термообработки на изменение структуры сталей?

Темы доклада СР03

1. Виды термообработки металлов и сплавов, изменение структуры и свойств, применимость к различным ситуациям технологического процесса.
2. Виды закалки, закалочные среды.
3. Закаляемость сплавов различных видов.
4. Критический диаметр закалки, методы улучшения прокаливаемости сталей
5. Влияние легирующих элементов на прокаливаемость сталей.
6. Виды и назначение химико-термической обработки сталей.

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Металлы, их классификация, электронное строение.
2. Кристаллическое строение металлов
3. Дефекты кристаллов: точечные, линейные
4. Кристаллизация металлов, теория кристаллизации.
5. Механические свойства: статические, динамические, усталостные.
6. Деформация металлов: холодная и горячая пластическая деформация.
7. Влияние нагрева на строение деформированного металла.
8. Двойные диаграммы состояния: с неограниченной растворимостью, с эвтектикой, с химическим соединением.
9. Диаграмма железо-цементит. Стали и чугуны.
10. Маркировка сталей.
11. Легированные стали.
12. Чугуны: серые, высокопрочные, ковкие, специальные.
13. Постоянные примеси в углеродистой стали.
14. Практика термической обработки (отжиг, закалка, отпуск).
15. Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация.
16. Инструментальные стали.
17. Сплавы на основе меди: латуни и бронзы.
18. Сплавы на основе алюминия: литейные и деформируемые.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено не менее 60% тестовых заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено менее 60% тестовых заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.18 Техническая термодинамика***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***Энергообеспечение предприятий и теплотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

***К.Т.Н., доцент***

степень, должность

*[Signature]*

подпись

***И.В. Рогов***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

*[Signature]*

подпись

***А.Н. Грибков***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</b>	
ИД-2 (ОПК-4) Демонстрирует понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	<b>Знает</b> основы термодинамического анализа процессов трансформации различных видов энергии в теплоту и наоборот – теплоты в другие виды энергии (в т.ч. в механическую работу).
	<b>Умеет</b> составлять и анализировать тепловые балансы теплоэнергетических установок и теплотехнического оборудования, находить энергетические оценки эффективности тепловых устройств.
	<b>Владеет</b> инженерными методиками расчетов термодинамических процессов и циклов с идеальными и реальными газами.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 15 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	3 семестр	4 семестр	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>132</b>	<b>87</b>	<b>45</b>
занятия лекционного типа	48	32	10
лабораторные занятия	32	16	10
практические занятия	48	32	14
курсовое проектирование	-	2	2
консультации	2	2	4
промежуточная аттестация	2	3	5
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>192</b>	<b>129</b>	<b>495</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>324</b>	<b>216</b>	<b>540</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Основные законы термодинамики

**Тема 1. Вводная лекция** Особенности курса «Техническая термодинамика» как одной из учебных базовых профессиональных дисциплин для специалистов по профилю «Энергообеспечение предприятий». Термодинамика как наука о законах трансформации различных видов энергии друг в друга. Предмет и метод термодинамического исследования. Исторические вехи развития термодинамики: работа С. Карно, ее значение, работы Р. Клаузиуса, Л. Больцмана. Вклад русских ученых в развитие термодинамики.

**Тема 2. Первый закон термодинамики. Основные понятия и определения.** Термодинамическая система и окружающая среда. Основные термодинамические параметры состояния. Термодинамический процесс. Уравнение состояния. Уравнения состояния реальных газов. Термические коэффициенты и связь между ними. Энергия. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Применение дифференциально-го исчисления функций многих переменных в термодинамике. Теплоемкость

**Тема 3. Второй закон термодинамики.** Энергия и энтропия. Равновесность и обратимость процессов. Условия работы тепловых машин. Цикл Карно. Обратный обратимый цикл Карно. Метод циклов. Открытие энтропии как функции состояния. Общая математическая формулировка второго закона термодинамики. Физический смысл и свойства энтропии. Статистический смысл второго закона термодинамики. Обобщенный термодинамический цикл Карно. Регенерация теплоты. Эксергетический метод исследования. Эксергия рабочего тела. Эксергия потока рабочего тела. Эксергия теплоты.

**Тема 4. Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа.** Общие вопросы исследования процессов. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс

**Тема 5. Характеристические функции и термодинамические потенциалы. Дифференциальные уравнения термодинамики..** Свойства характеристических функций. Дифференциальные соотношения Максвелла. Дифференциальные уравнения термодинамики

**Тема 6. Газовые смеси и смешивание газов.** Понятие о газовых смесях. Закон Дальтона для смесей. Задание состава газовой смеси массовыми, объемными или мольными долями. Вывод соотношений между этими долями, пересчет из одних долей в другие. Расчет кажущейся молекулярной массы смеси, ее плотности, теплоемкостей и газовой постоянной. Анализ процессов смешивания газов из постоянных объемов, определение параметров смеси, расчет увеличения энтропии в результате процесса смешивания. Смешивание газовых потоков, особенности расчета параметров смеси в этом случае.

**Тема 7. Водяной пар и его свойства.** Основные понятия и определения. Термодинамическая фазовая  $p$ - $T$ - диаграмма. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.  $p$ - $V$ -диаграмма водяного пара.  $T$ - $s$ -диаграмма водяного пара.  $h$ - $s$ -диаграмма водяного пара. Основные параметры воды и водяного пара. Процессы изменения состояния водяного пара в  $p$ - $v$ -,  $T$ - $s$ - и  $h$ - $s$ - диаграммах. Смещение потоков пара.

**Тема 8. Влажный воздух и его характеристики.** Образование влажного воздуха. Понятие о насыщенном, ненасыщенном и перенасыщенном влажном воздухе. Понятие об абсолютной и относительной влажности влажного воздуха. Плотность влажного воздуха, сравнение ее с плотностью сухого воздуха. Понятие о влагосодержании, вывод формулы для расчета влагосодержания влажного воздуха. Расчет энтальпии влажного воздуха как смеси сухого воздуха с перегретым паром.  $h$  –  $d$  диаграмма влажного воздуха, изображение процессов нагревания – охлаждения влажного воздуха, процессов сушки материала, процессов осушки влажного воздуха. Процессы в реальных сушилках при рециркуляции влажного воздуха. Смешивание потоков влажного воздуха.

**Тема 9. Термодинамика газового потока.** Уравнение энергии газового потока. Располагаемая работа газового потока. Основные закономерности соплового и диффузорного адиабатного течения газа. Истечение идеального газа из суживающихся сопел. Истечение идеального газа из комбинированного сопла Лаваля. Расчет истечения реальных газов и паров. Адиабатное дросселирование. Дроссельный эффект (эффект Джоуля-Томсона). Эжектирование.

**Практические занятия**

- ПР01. Параметры состояния тела
- ПР02. Первый закон термодинамики. Энтальпия.
- ПР03. Теплоемкость газов.
- ПР04. Цикл Карно
- ПР05. Основные газовые процессы
- ПР06. Газовые смеси
- ПР07. Смешение газов
- ПР08. Водяной пар и процессы с ним
- ПР09. Влажный воздух и процессы с ним
- ПР10. Истечение газов и паров

**Лабораторные работы**

- ЛР01. Методы измерения температуры
- ЛР02. Измерение теплоемкости воздуха методом проточного калориметра.
- ЛР03. Измерение теплоемкости жидкости в адиабатическом калориметре постоянного объема
- ЛР04. Уравнение состояния идеальных газов
- ЛР05. Измерение относительной влажности атмосферного воздуха.
- ЛР06. Исследование термодинамических процессов во влажном воздухе.
- ЛР07. Истечение воздуха через суживающееся сопло.

Самостоятельная работа:

- СР01. Основные законы термодинамики
    - 1. Самостоятельно проработать, прочитанный преподавателем курс лекций.
    - 2. Самостоятельно рассмотреть вопрос о вкладе русских ученых в развитие термодинамики.
  - СР02. **Первый закон термодинамики. Основные понятия и определения**
    - 1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.
    - 2. Подготовка к выполнению лабораторных работ.
    - 3. Самостоятельное решение задач по теме....
  - СР03. **Второй закон термодинамики**
    - 1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.
    - 2. Самостоятельно рассмотреть вопрос о статистическом смысле второго закона термодинамики.
    - 3. Подготовка к выполнению лабораторных работ.
    - 4. Самостоятельное решение задач по теме.
  - СР04. **Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа**
    - 1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.
    - 2. Выполнить расчет задачи расчетно-графической работы
  - СР05. **Характеристические функции и термодинамические потенциалы. Дифференциальные уравнения термодинамики.**
    - 1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.
-

2. Самостоятельное решение задач по теме.

**СР06. Газовые смеси и смешивание газов**

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.
2. Выполнить расчет задачи расчетно-графической работы.

**СР07. Водяной пар и его свойства**

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.
2. Выполнить расчет задач расчетно-графической работы.

**СР08. Влажный воздух и его характеристики**

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.
2. Самостоятельно рассмотреть вопрос о процессах в реальных сушилках при рециркуляции влажного воздуха.
3. Подготовка к выполнению лабораторных работ.
4. Выполнить расчет задачи расчетно-графической работы.

**СР09. Термодинамика газового потока**

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.
2. Самостоятельно рассмотреть вопрос о расчете истечения реальных газов и паров.
3. Подготовка к выполнению лабораторных работ.
4. Выполнить расчет задач расчетно-графической работы.

**Раздел 2. Рабочие циклы тепловых двигателей**

**Тема 1. Основы теории циклов. Цикл и теорема Карно.** Общие понятия о термодинамических циклах, их особое свойство. Деление циклов на тепловые и холодильные.  $p-v$  и  $T-s$  диаграммы теплового цикла, соотношение между температурами рабочего тела в цикле и температурами окружающей среды, понятие об источниках и приемниках теплоты. Термический КПД как основная характеристика эффективности теплового цикла.  $p-v$  и  $T-s$  диаграммы холодильного (обратного) цикла, соотношение между температурами рабочего тела в цикле и температурами окружающей среды. Два варианта реализации обратного цикла. Оценка эффективности обратных циклов (холодильный и теплонасосный коэффициенты). Цикл Карно как предельный случай наиболее эффективных циклов.  $p-v$  и  $T-s$  диаграммы цикла Карно, расчет термического КПД этого цикла. Два вывода из анализа цикла Карно (теорема Карно).

**Тема 2. Циклы компрессорных машин.** Назначение компрессоров, схемотехнические и конструктивные особенности компрессоров: поршневые и турбокомпрессоры, многоступенчатые компрессоры, идеальные и реальные циклы таких машин. Индикаторная диаграмма одноступенчатого идеального компрессора, определение работы сжатия и работы на привод компрессора. Анализ влияния характера процесса на величину работы на привод. Расчет работы на привод идеального компрессора. Степень повышения давления как основная из входных характеристик компрессора. Многоступенчатое сжатие с применением промежуточных и выходных охладителей рабочего тела. Преимущества таких циклов, определение оптимального числа ступеней.  $P-v$  и  $T-s$  диаграммы циклов компрессора. Расчет количества теплоты, отводимой в цилиндре и в промежуточном охладителе. Особенности цикла реального поршневого компрессора. Понятие о механическом, объемном и политропном КПД компрессора. Расчет мощности, необходимой для привода реального компрессора.

**Тема 3. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.** Особенности устройства и организации циклов поршневых ДВС. Краткое описание термодинамических процессов, протекающих в рабочем цилиндре машины. Действительная и идеализированная индикаторная диаграмма поршневого ДВС. Понятия о степени сжатия, степени повышения давления и степени предварительного расширения, как основных исходных характеристик цикла. Классификация двигателей внутреннего сгорания. Циклы двигателей внутреннего сгорания с подводом теплоты при постоянном объеме. Циклы двигателей внутреннего сгорания с подводом теплоты при постоянном давлении. Циклы двигателей

внутреннего сгорания со смешанным подводом теплоты. Определение параметров рабочего тела в характерных точках цикла, расчет отдельных термодинамических процессов, расчет термического КПД цикла с учетом и без учета внешнего теплообмена. Сопоставление эффективности циклов при одинаковых степенях сжатия и одинаковых максимальных температурах в цикле.

**Тема 4. Циклы газотурбинных установок и реактивных двигателей.** Циклы газотурбинных установок с подводом теплоты при постоянном давлении. Циклы газотурбинных установок с подводом теплоты при постоянном объеме. Методы повышения термического КПД газотурбинных установок. Циклы реактивных двигателей. Жидкостные реактивные двигатели. Воздушно-реактивные двигатели. Пульсирующий воздушно-реактивный двигатель. Компрессорные воздушно-реактивные двигатели. Термодинамические методы сравнения циклов тепловых двигателей.

**Тема 5. Циклы паросиловых установок. МГД-генератор.** Цикл Карно во влажном паре и его недостатки. Основной цикл паросиловых установок - цикл Ренкина. Полезная работа цикла Ренкина. Работа питательного насоса. Термический к.п.д. цикла Ренкина. Влияние параметров пара на термический КПД цикла Ренкина. Промежуточный перегрев пара. Регенеративный цикл паросиловой установки. Бинарные (двойные) циклы. Циклы парогазовых установок. Циклы атомных электростанций. Циклы электрических станций с магнетогидродинамическими генераторами.

**Тема 6. Циклы холодильных машин.** Цикл воздушной холодильной установки. Цикл паровой компрессорной холодильной установки. Цикл холодильной установки абсорбционного типа. Цикл парозежекторной холодильной установки. Тепловой насос. Вихревая труба. Термотрансформаторы.

#### **Практические занятия**

- ПР01. Цикл и теорема Карно
- ПР02. Циклы поршневых компрессоров.
- ПР03. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания
- ПР04. Циклы газотурбинных установок
- ПР05. Циклы паросиловых установок
- ПР06. Циклы холодильных машин

#### **Лабораторные работы**

- ЛР08. Исследование характеристик поршневого компрессора.
- ЛР09. Снятие скоростной, нагрузочной и регулировочной характеристик поршневого ДВС.
- ЛР10. Исследование цикла пароконпрессорной холодильной установки.
- ЛР11. Исследование процессов в вихревой трубе
- ЛР12. Исследование цикла теплового насоса.

#### **Самостоятельная работа:**

##### **СР01. Основы теории циклов. Цикл и теорема Карно**

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.
2. Самостоятельное решение задач по теме.

##### **СР02. Циклы компрессорных машин**

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.
2. Самостоятельно рассмотреть вопрос о расчете мощности, необходимой для привода реального компрессора.
3. Выполнить расчет задачи расчетно-графической работы.
4. Подготовка к выполнению лабораторной работы.

##### **СР03. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания**

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.

2. Самостоятельно рассмотреть вопрос о расчете термического КПД циклов ДВС с учетом внешнего теплообмена.

3. Выполнить расчет задачи расчетно-графической работы.

4. Подготовка к выполнению лабораторной работы.

**СР04. Циклы газотурбинных установок и реактивных двигателей**

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.

2. Самостоятельно рассмотреть вопросы: пульсирующий воздушно-реактивный двигатель, компрессорные воздушно-реактивные двигатели.

3. Выполнить расчет задачи расчетно-графической работы.

4. Подготовка к выполнению лабораторной работы.

**СР05. Циклы паросиловых установок. МГД-генератор**

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.

2. Самостоятельно рассмотреть вопрос: циклы электрических станций с магнитогиродинамическими генераторами.

3. Выполнить расчет задачи расчетно-графической работы.

**СР06 Циклы холодильных машин**

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.

2. Самостоятельно рассмотреть вопрос: трансформаторы.

3. Выполнить расчет задачи расчетно-графической работы.

4. Подготовка к выполнению лабораторной работы.

**Раздел 3. Основы химической термодинамики. Топливо и основы теории горения.**

**Тема 1. Понятие о химическом потенциале.** Масса, как координата состояния для многокомпонентных систем с химическими или фазовыми взаимодействиями между компонентами. Запись первого закона термодинамики через внутреннюю энергию, энтальпию, свободную энергию и свободную энтальпию для таких систем. Выявления физической сущности химического потенциала для отдельных процессов, протекающих при постоянстве двух параметров состояния. Анализ частных процессов, протекающих при адиабатно – изохорных условиях, адиабатно - изобарных условиях, при условиях, изохорно - изотермических или изобарно - изотермических. Тепловой эффект химической реакции, запись первого закона термодинамики для много- компонентных химически реагирующих систем в сокращенном виде. Понятие о теплоте сгорания и использование этих сведений для расчета тепловых эффектов химических реакций

**Тема 2. Условия равновесия многокомпонентных систем.** Условия равновесия сложных систем в зависимости от условий протекания процессов в них, в том числе при изобарно - изотермических условиях. Особенности фазовых превращений в многокомпонентной системе. Зависимость величины химического потенциала для твердой и жидкой фаз от температуры, и влияние разницы этих потенциалов на направление процессов в системе. Правило фаз Гиббса,  $p - t$  диаграмма воды, понятие о тройной точке.

**Тема 3. Классификация топлива.** Понятие топлива. Развитие мирового производства и потребления энергетических ресурсов. Топливо-энергетический комплекс РФ: динамика и перспективы его развития.

**Тема 4. Основные виды промышленного топлива.** Ископаемое твердое топливо. Торф. Бурые угли. Каменные угли и антрациты. Горючие сланцы. Краткие сведения об искусственном топливе. Методы получения искусственного топлива. Промышленная классификация углей. Нефть и ее происхождение, краткие сведения о транспорте и переработке нефти. Получение топочных мазутов. Маркировка мазутов. Основные показатели мазутов, нормируемые ГОСТ. Температуры кипения, застывания, вспышки и воспламенения. Газообразное топливо. Природные и попутные газы, их добыча, транспорт и применение. Искусственные горючие газы. Источники их получения и применение. Структура газового баланса России и перспективы его развития. Энергетическая и технологическая

классификация горючих газов. Использование топливных вторичных энергоресурсов в качестве источника энергии.

**Тема 5. Состав и теплотехнические характеристики топлива.** Понятие о химическом и элементарном составе топлива. Рабочая сухая, горючая и органическая масса топлива. Формулы пересчета состава топлива с одной массы на другую. Теплотехническая характеристика основных элементов, входящих в состав органического топлива. Влага и минеральные примеси топлива, их влияние на теплотехнологические и теплотехнические свойства топлива. Термическая стойкость топлива. Летучие вещества и кокс. Сернистость топлива. Понятие о теплоте сгорания. Высшая и низшая теплота сгорания. Расчетные и экспериментальные методы определения теплоты сгорания. Формулы пересчета теплоты сгорания с одной массы на другую. Условное топливо.

**Тема 6. Материальный и тепловой балансы процессов горения органического топлива.** Основные термохимические уравнения полного и неполного горения. Элементы, входящие в состав продуктов горения топлива. Определение расхода кислорода, воздуха и выхода продуктов полного сгорания топлива при переменных концентрациях кислорода в дутье. Теоретический и действительный расходы воздуха. Равновесный состав и выход продуктов горения. Основные уравнения горения. Максимальная концентрация углекислоты в дымовых газах. Определение коэффициента расхода воздуха по составу продуктов сгорания. Теплоемкость и энтальпия воздуха и продуктов сгорания. Тепловой баланс адиабатического процесса горения. Калориметрическая температура горения и жаропроизводительность топлива. Диссоциация продуктов горения. Теоретическая и действительная температуры горения.

**Тема 7. Основные положения теории горения.** Тепловые эффекты химических реакций. Понятие теплового эффекта реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Зависимость теплового эффекта от давления. Закон Гесса и его практическое значение. Кинетика реакций горения. Концентрации регулирующих веществ и способы их выражения. Понятие о скорости химической реакции. Молекулярность и порядок реакций. Кинетические уравнения 1-го и 2-го порядков. Кинетика сложных реакций. Зависимость скорости реакций от давления и температуры (закон Аррениуса). Цепные реакции горения, их механизм и кинетика (горение водорода). Химическое равновесие. Равновесие обратимых реакций. Константа равновесия и ее практическое значение. Определение равновесного состава продуктов горения. Принцип смещения равновесия. Влияние температуры и давления на положение равновесия. Процессы смесеобразования. Роль смесеобразования в процессах горения. Молекулярная и турбулентная диффузии. Смесеобразование в струях. Роль адсорбции при горении твердого топлива. Кинетическая, промежуточная и диффузионная области реагирования. Роль катализаторов в процессах горения. Основные принципы организации горения топлива.

**Тема 8. Теоретические основы и особенности горения газового, жидкого и твердого топлива.** Горение газов. Механизм и кинетика реакций горения индивидуальных горючих газов. Теплоустойчивость и механизм термического разложения углеводородных газов. Кинетический и диффузионный принципы сжигания газов и области их применения. Особенности горения газов и структура факела при ламинарном и турбулентном режимах движения. Распространение пламени в газоздушных смесях. Влияние давления, температуры, состава смеси на нормальную скорость. Скорость распространения пламени в турбулентном потоке. Устойчивость горения газового факела. Области устойчивости работы горелок. Проскок пламени в горелки и меры борьбы с ним. Отрыв пламени от горелки и приемы его стабилизации. Интенсификация сжигания газообразного топлива. Газовые горелки. Особенности горения жидкого топлива. Воспламенение и механизм горения жидкого топлива. Испарение и горение капли жидкого топлива. Сжигание жидкого топлива в факеле. Особенности горения мазута. Интенсификация процессов сжигания жидкого топлива. Излучательная способность факела. Причины светимости факела. Зависимость светимости факела от состава органической массы горючего вещества. Пути

интенсификации горения жидкого топлива. Форсунки. Горение твердого топлива. Основные реакции горения и газификации. Механизм и кинетика горения углерода. Термическое разложение твердых натуральных топлив. Состав и выход продуктов разложения. Роль летучих в процессе горения твердого топлива. Особенности и условия горения угольной пыли. Горение отдельной частицы и реагирование в потоке. Факторы, определяющие длину пылеугольного факела. Горение и газификация угля в слое. Динамика газообразования при воздушном дутье, протяженность кислородной и восстановительной зон. Пути интенсификации горения твердого топлива. Горелочные устройства для сжигания твердого топлива.

#### **Практические занятия**

ПР01. Термодинамика химических процессов

ПР02. Расчет состава топлива с одной массы на другую

ПР03. Расчет теоретического и действительного объема воздуха и продуктов сгорания при сжигании твердого топлива

ПР04. Расчет теоретического и действительного объема воздуха и продуктов сгорания при сжигании жидкого топлива

ПР05. Расчет теоретического и действительного объема воздуха и продуктов сгорания при сжигании газообразного топлива

ПР06. Расчет энтальпии воздуха и продуктов сгорания

#### **Лабораторные работы**

ЛР13. Определение гранулометрического состава твердых топлив

ЛР14. Определение динамической вязкости топочных мазутов.

ЛР15. Определение влажности, зольности и выхода летучих веществ твердого топлива

ЛР16. Определение теплоты сгорания твердого топлива.

#### **Самостоятельная работа:**

СР01. *Понятие о химическом потенциале*

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.

2. Самостоятельное решение задач по теме.

СР02. *Условия равновесия многокомпонентных систем*

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.

2. Самостоятельное решение задач по теме.

СР03. *Классификация топлива.*

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.

СР04. *Основные виды промышленного топлива*

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.

2. Самостоятельно рассмотреть вопрос: использование топливных вторичных энергоресурсов в качестве источника энергии.

СР05. *Состав и теплотехнические характеристики топлива*

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.

2. Самостоятельно рассмотреть вопросы: сернистость топлива; формулы пересчета теплоты сгорания с одной массы на другую.

3. Подготовка к выполнению лабораторных работ.

4. Самостоятельное решение задач по теме.

СР06 *Материальный и тепловой балансы процессов горения органического топлива*

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.

2. Самостоятельно рассмотреть вопрос: Диссоциация продуктов горения.
3. Подготовка к выполнению лабораторной работы.
4. Самостоятельное решение задач по теме.

**СР07. Основные положения теории горения**

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.
2. Самостоятельно рассмотреть вопросы: роль адсорбции при горении твердого топлива; роль катализаторов в процессах горения.
3. Самостоятельное решение задач по теме.
4. Подготовка к выполнению лабораторной работы.

**СР08. Теоретические основы и особенности горения газового, жидкого и твердого топлива**

1. Самостоятельно проработать прочитанный преподавателем курс лекций.
2. Самостоятельно рассмотреть вопросы: особенности горения мазута; особенности и условия горения угольной пыли.
3. Самостоятельное решение задач по теме.
4. Подготовка к выполнению лабораторной работы.

**Курсовое проектирование**

Примерные темы курсовой работы:

1. Термодинамический расчет парогазовой установки с котлом утилизатором.
2. Варианты индивидуальных заданий отличаются исходными данными.

Требования к основным разделам курсовой работы:

1. Введение
2. Расчет низшей теплоты сгорания топлива
3. Расчет газового цикла
4. Расчет парового цикла
5. Расчет энергетических показателей парогазовой установки
6. Заключение
7. Список использованных источников

Требования для допуска курсовой работы к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Амирханов Д.Г. Техническая термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Г. Амирханов, Р.Д. Амирханов. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 264 с. — 978-5-7882-1664-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63486.html>
2. Яблоков В.А. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Яблоков, С.В. Митрофанова. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 102 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16067.html>
3. Теплотехника / под ред. В.И. Архарова. - М.: 2004. - 454 с. (27 экз).
4. Ляшков, В.И. Теоретические основы теплотехники: учеб. пособие. / В.И. Ляшков. - М.: Высш. шк., 2008. – 318 с. (100 экз).
4. Зубарев В.Н. Практикум по технической термодинамике: для втузов / В. Н. Зубарев, А. А. Александров. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Энергия, 1971. - 352 с.
5. Кириллин В.А. Техническая термодинамика: учебник для вузов / В. А. Кириллин, В. В. Сычев, А. Е. Шейндлин. - 4-е изд. - М.: Энергоатомиздат, 1983. - 416 с.
6. Рабинович, О.Н. Сборник задач по технической термодинамике: учеб. пособие / О.Н. Рабинович. - М.: 1973. - 393 с. (15 экз).
7. Ляшков, В.И. Курсовая работа по термодинамике с примерами расчетов и оформления: метод. разработка / В.И. Ляшков, С. Н. Кузьмин - Тамбов: ТГТУ, 2003. - 37 с. (94 экз).
8. Ляшков, В.И. Компьютерные расчеты в термодинамике: учеб. пособие / В.И. Ляшков. - Тамбов. ТГТУ, 1997. - 163 с. (260 экз).
9. Ляшков, В.И. Измерение теплоемкости: метод. указания к лабораторным работам / В.И. Ляшков, - Тамбов: ТГТУ, 2003. - 17 с. (246 экз).
10. Ляшков, В.И., Исследование процесса истечения воздуха через суживающееся сопло: метод. указание к лабораторной работе / В.И. Ляшков, В.А. Русин. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2004. - 12 с. (195 экз).
11. Ляшков, В.И., Русин В.А. Исследование процессов во влажном воздухе: методическое указание к лабораторной работе. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2008. - 28 с. (195 экз).
12. Определение гранулометрического состава твёрдых топлив ситовым методом: лабор. работа по курсу «Котельные установки и парогенераторы» для студ. днев. и заоч. обучения спец. 140106 / Н. П. Жуков, А. С. Чех, Е. В. Кариб, И. В. Рогов; ТГТУ. – Тамбов: ТГТУ, 2007. – 12 с.
13. Ляшков В.И. Технический анализ твердого топлива: метод. указ. к лаб. работам по теплотехнике / В. И. Ляшков. – Тамбов: ТИХМ, 1977. – 24 с.
14. Ляшков, В.И. Тепловые двигатели и нагнетатели: метод. указания к лаб. работам / В.И. Ляшков, В.А. Русин. – Тамбов: изд-во ТГТУ, 2006. – 25 с.
15. Ляшков В.И. Снятие скоростных, нагрузочных и регулировочных характеристик двигателя внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: метод. указ. / В. И. Ляшков. - Тамбов: ТГТУ, 2010. - Режим доступа к книге: "[Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий](#)".
16. Ляшков, В.И. Измерение относительной влажности атмосферного воздуха: методическое указание к лабораторной работе / В.И. Ляшков. - Тамбов: ТГТУ, кафедра ГиТ. 2012. - 13 с. (15 экз).
17. Ляшков В.И. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: метод. разработки / В. И. Ляшков. - Тамбов: ТГТУ, 2015. - Режим доступа к книге: "[Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники](#)". ,

18. Термодинамика: метод. указания к лабораторным работам. – Тамбов: ТИХМ, 1992. - 33 с. (270 экз).

#### 4.2 Периодическая литература

1. Журнал «Турбины и дизели». <http://www.turbine-diesel.ru>
2. Журнал «Теплоэнергетика». <http://tepen.ru>

#### 4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное

зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорам в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;  
составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	КОМПАС-3D версия 16 / Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Техническая термодинамика» (106/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства: лабораторные установки: 1. Измерение теплоемкости жидкости. 2. Измерение теплоемкости воздуха. 3. Исследование холодильного цикла. 4. Исследование характеристик поршневого компрессора. 5. Определение гранулометрического состава твердых топлив ситовым методом. 6. Испытание ректификационной колонны.	Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г.; AutoCAD 2015, 2016, 2017, 2018 / программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110001637279
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Теплотехника» (101/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства: лабораторные установки: 1. Исследование процессов во влажном воздухе. 2. Исследование теплоотдачи при пузырьковом кипении 3. Универсальный измерительный стенд. 4. Измерение температуры вещества. 5. Исследование процесса теплопередачи при вынужденном течении жидкости. 6. Исследование теплопередачи в теплообменнике типа «Труба в трубе».	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Математическое моделирование» (101а/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образова-	

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	тельной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
учебные аудитории для выполнения курсовых работ	Мебель: учебная мебель Технические средства:	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Параметры состояния тела	контр. работа
ПР02	Первый закон термодинамики. Энтальпия.	контр. работа
ПР03	Теплоемкость газов	контр. работа
ПР04	Цикл Карно	контр. работа
ПР05	Основные газовые процессы	контр. работа
ПР06	Газовые смеси	контр. работа
ПР07	Смещение газов	контр. работа
ПР08	Водяной пар и процессы с ним	контр. работа
ПР09	Влажный воздух и процессы с ним	контр. работа
ПР10	Истечение газов и паров	контр. работа
ПР11	Цикл и теорема Карно	контр. работа
ПР12	Циклы поршневых компрессоров	контр. работа
ПР13	Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания	контр. работа
ПР14	Циклы газотурбинных установок	контр. работа
ПР15	Циклы паросиловых установок	контр. работа
ПР16	Циклы холодильных машин	контр. работа
ПР17	Термодинамика химических процессов	контр. работа
ПР18	Расчет состава топлива с одной массы на другую	контр. работа
ПР19	Расчет теоретического и действительного объема воздуха и продуктов сгорания при сжигании твердого топлива	контр. работа
ПР20	Расчет теоретического и действительного объема воздуха и продуктов сгорания при сжигании жидкого топлива	контр. работа
ПР21	Расчет теоретического и действительного объема воздуха и продуктов сгорания при сжигании газообразного топлива	контр. работа
ПР22	Расчет энтальпии воздуха и продуктов сгорания	контр. работа
ЛР01	Методы измерения температуры.	защита
ЛР02	Измерение теплоемкости воздуха методом проточного калориметра.	защита
ЛР03	Измерение теплоемкости жидкости в адиабатическом калориметре постоянного объема.	защита
ЛР04	Уравнение состояния идеальных газов.	защита
ЛР05	Измерение относительной влажности атмосферного воздуха.	защита
ЛР06	Исследование термодинамических процессов во влажном воздухе.	защита

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР07	Истечение воздуха через суживающееся сопло.	защита
ЛР08	Исследование характеристик поршневого компрессора.	защита
ЛР09	Снятие скоростной, нагрузочной и регулировочной характеристик поршневого ДВС.	защита
ЛР10	Исследование цикла парокompрессорной холодильной установки.	защита
ЛР11	Исследование процессов в вихревой трубе.	защита
ЛР12	Исследование цикла теплового насоса.	защита
ЛР13	Определение гранулометрического состава твердых топлив.	защита
ЛР14	Определение динамической вязкости топочных мазутов.	защита
ЛР15	Определение влажности, зольности и выхода летучих веществ твердого топлива.	защита
ЛР16	Определение теплоты сгорания твердого топлива.	защита
СР01	Самостоятельно проработать основные законы термодинамики, рассмотреть вопрос о вкладе русских ученых в развитие термодинамики.	доклад
СР02	Проработать Первый закон термодинамики. Основные понятия и определения	доклад
СР03	Самостоятельно проработать Второй закон термодинамики, рассмотреть вопрос о статистическом смысле второго закона термодинамики	доклад
СР04	Самостоятельно проработать термодинамические процессы изменения состояния идеального газа	доклад
СР05	Самостоятельно проработать характеристические функции и термодинамические потенциалы. Дифференциальные уравнения термодинамики прочитанный преподавателем курс лекций.	доклад
СР06	Самостоятельно проработать газовые смеси и смешивание газов	доклад
СР07	Самостоятельно проработать водяной пар и его свойства	доклад
СР08	Самостоятельно проработать влажный воздух и его характеристики, вопрос о процессах в реальных сушилках при рециркуляции влажного воздуха.	доклад
СР09	Самостоятельно проработать термодинамика газового потока, рассмотреть вопрос о расчете истечения реальных газов и паров.	доклад
СР10	Самостоятельно проработать основы теории циклов, Цикл и теорема Карно	доклад
СР11	Самостоятельно проработать циклы компрессорных машин, вопрос о расчете мощности, необходимой для привода реального компрессора.	доклад
СР12	Самостоятельно проработать циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания, вопрос о расчете термического КПД циклов ДВС с учетом внешнего теплообмена.	доклад
СР13	Самостоятельно проработать Циклы газотурбинных установок и реактивных двигателей, вопросы: пульсирующий воздушно-реактивный двигатель, компрессорные воздушно-реактивные двигатели.	доклад

Обозначение	Наименование	Форма контроля
СР14	Самостоятельно проработать Циклы паросиловых установок. МГД-генератор, вопрос: циклы электрических станций с магнитогидродинамическими генераторами	доклад
СР15	Самостоятельно проработать циклы холодильных машин, вопрос: термотрансформаторы.	доклад
СР16	Самостоятельно проработать понятие о химическом потенциале	доклад
СР17	Самостоятельно проработать условия равновесия многокомпонентных систем	доклад
СР18	Самостоятельно проработать классификация топлива	доклад
СР19	Самостоятельно проработать основные виды промышленного топлива, вопрос: использование топливных вторичных энергоресурсов в качестве источника энергии.	доклад
СР20	Самостоятельно проработать состав и теплотехнические характеристики топлива, вопросы: сернистость топлива; формулы пересчета теплоты сгорания с одной массы на другую.	доклад
СР21	Самостоятельно проработать материальный и тепловой балансы процессов горения органического топлива, вопрос: Диссоциация продуктов горения	доклад
СР22	Самостоятельно проработать основные положения теории горения, вопросы: роль адсорбции при горении твердого топлива; роль катализаторов в процессах горения.	доклад
СР23	Самостоятельно проработать теоретические основы и особенности горения газового, жидкого и твердого топлива, вопросы: особенности горения мазута; особенности и условия горения угольной пыли	доклад

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	3 семестр	2 курс
Экз02	Экзамен	4 семестр	2 курс
КП01	Защита КП	4 семестр	2 курс

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-2 (ОПК-4) Демонстрирует понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<b>Знает</b> основы термодинамического анализа процессов трансформации различных видов энергии в теплоту и наоборот – теплоты в другие виды энергии (в т.ч. в механическую работу).	Экз01 Экз02 СР01-СР23
<b>Умеет</b> составлять и анализировать тепловые балансы теплоэнергетических установок и теплотехнического оборудования, находить энергетические оценки эффективности тепловых устройств.	ЛР01-ЛР22
<b>Владеть</b> инженерными методиками расчетов термодинамических процессов и циклов с идеальными и реальными газами.	ЛР01- ЛР16

### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Ознакомиться с различными температурными шкалами, уяснить принципы действия различных термометров, произвести измерение температуры различными термометрическими устройствами, определить класс точности термометров

2. Ознакомиться с методом измерения теплоемкости в проточном калориметре, определить экспериментально среднюю изобарную теплоемкость воздуха при атмосферных, условиях, рассчитать среднюю изохорную теплоемкость воздуха, оценить погрешность эксперимента.

3. Освоить методику калориметрических измерений, опытным путем определить удельную теплоемкость жидкости.

4. Приобрести навыки в использовании уравнения состояния идеальных газов для практических расчетов, определить экспериментально значение газовой постоянной для воздуха.

5. Экспериментально определить относительную влажность воздуха в учебной аудитории и снаружи помещения

6. Углубить практические сведения о термодинамических свойствах влажного атмосферного воздуха, экспериментально исследовать основные процессы в нем.

7. Экспериментальное изучение процесса адиабатного истечения воздуха через суживающееся сопло. Опытным путем определить зависимость скорости и расхода газа через суживающееся сопло и коэффициента истечения через него от величины перепада давлений на входе и выходе из сопла.

8. Опытным путем определить основные характеристики поршневого компрессора, сделать заключения по результатам проведенного исследования.

9. На имитационной программе для ПК отработать методику проведения реальных испытаний поршневых ДВС со снятием их основных характеристик. Проанализировать полученные данные и сделать выводы о преимуществах и недостатках сравниваемых режимов работы машины.

10. Изучить термодинамический цикл, устройство и принцип действия парокомпрессионной холодильной установки, ознакомиться с устройством экспериментальной установки и методикой проведения эксперимента, провести испытание холодильной установ-

ки и оценить ее эффективность, дать рекомендации, направленные на повышение экономичности.

11. Ознакомиться с экспериментальными методами определения эффектов охлаждения воздуха в вихревой трубе и установления зависимости его от массовой доли и степени расширения; определить удельную холодопроизводительность вихревой трубы

12. Изучить термодинамический цикл, устройство и принцип действия теплового насоса, ознакомиться с устройством экспериментальной установки и методикой проведения эксперимента, провести испытание теплового насоса и оценить его эффективность, дать рекомендации, направленные на повышение экономичности

13. Ознакомиться с ситовым методом определения гранулометрического состава твердых топлив; экспериментально определить гранулометрический состав твердого топлива.

14. Ознакомиться с методами определения кинематической и динамической вязкостей нефти и нефтепродуктов; экспериментально определить динамическую вязкость мазута с помощью ротационного вискозиметра

15. Ознакомиться со стандартными и ускоренными методами определения основных характеристик твердого топлива и усвоение на практике принципов организации и конкретных приемов технического анализа твердых топлив.

16. Ознакомиться со стандартным методом определения теплоты сгорания твердого топлива, с оборудованием и приборами, применяемыми при этом, с основными приемами и принципами организации экспериментальной работы и обработки опытных данных.

### **Теоретические вопросы к экзамену Экз01**

1. Термодинамическая система и окружающая среда. Основные термодинамические параметры состояния.

2. Термодинамический процесс. Графический метод в термодинамике.

3. Уравнение состояния. Уравнение состояния идеального газа.

4. Уравнения состояния реальных газов.

5. Термические коэффициенты и связь между ними

6. Внутренняя энергия. Теплота и работа.

7. Первый закон термодинамики. Энтальпия, ее физический смысл.

8. Теплоемкость. Теплоемкости  $C_p$  и  $C_v$ . Уравнение Майера.

9. Энергия и энтропия. Равновесность и обратимость процессов.

10. Условия работы тепловых машин. Общие понятия о циклах.

11. Цикл Карно.

12. Обратный обратимый цикл Карно.

13. Метод циклов. Энтропия как функции состояния.

14. Общая математическая формулировка второго закона термодинамики.

15. Физический смысл и свойства энтропии.

16. Обобщенный термодинамический цикл Карно. Регенерация теплоты.

17. Общие вопросы исследования процессов. Изохорный процесс. Изобарный процесс.

18. Общие вопросы исследования процессов. Изотермический процесс. Адиабатный процесс.

19. Общие вопросы исследования процессов. Политропный процесс.

20. Свойства характеристических функций. Дифференциальные соотношения термодинамики (Максвелла).

21. Дифференциальные уравнения термодинамики.

22. Эксергия рабочего тела. Эксергия потока рабочего тела. Эксергия теплоты.
23. Смеси газов. Смешивание газов.
24. Состояния и свойства воды и пара.
25. Термодинамическая фазовая рТ- диаграмма воды и водяного пара.
26. рv- и Ts- диаграммы воды и водяного пара.
27. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса (вывод).
28. hs-диаграмма водяного пара.
29. Определение и расчет параметров воды и водяного пара. Расчет процессов с водой и водяным паром.
30. Влажный воздух. Характеристики влажного воздуха. Теплоемкость и энтальпия влажного воздуха.
31. Hd - диаграмма влажного воздуха. Процессы с влажным воздухом.
32. Смешивание потоков пара  $\left[ \begin{smallmatrix} i \\ s_{EP} \end{smallmatrix} \right]$  или потоков влажного воздуха.
33. Первый закон термодинамики для потока газа. (Уравнение энергии газового потока).
34. Анализ адиабатных течений, влияние скорости газа на его параметры.
35. Формулы для расчета скорости и расхода при течении газа (вывод).
36. Скорость распространения колебаний давления в газе (вывод). Скорость звука (вывод).
37. Связь между скоростью импульса и скоростью звука (вывод).
38. Связь между скоростью газа и скоростью звука, критические параметры потока (вывод).
39. Влияние формы канала на скорость газа (вывод).
40. Истечение газа через суживающееся сопло.
41. Истечение газа через сопло Лавалья.
42. Истечение водяного пара.
43. Дифференциальный и интегральный дроссель-эффекты.
44. Эжектирование. Расчет процессов эжектирования.

### Практические вопросы к экзамену Экз01

1. Какой объем занимают 25 кг аммиака ( $R=488 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$ ) при температуре  $t=127 \text{ }^\circ\text{C}$  и давлении  $p=0,15 \text{ МПа}$ ?
2. Определить плотность воздуха ( $R=287 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$ ) при температуре  $t=-40 \text{ }^\circ\text{C}$  и давлении  $0,1 \text{ МПа}$ .
3. Какой объем занимают 100 кг воздуха ( $R = 287 \text{ Дж}/\text{кг}\cdot\text{К}$ ) при нормальных условиях ( $p_0 = 0,1013 \text{ МПа}$ ,  $t_0 = 0 \text{ }^\circ\text{C}$ ).
4. С помощью h-s диаграммы определить температуру t, энтальпию h и энтропию s одного кг влажного пара при давлении  $p = 0,25 \text{ МПа}$  и степени сухости  $x = 0,95$ .
5. Сколько кислорода ( $R = 259,8 \text{ Дж}/\text{кг}\cdot\text{К}$ ) было закачено в баллон объемом  $V = 350 \text{ л}$ , если давление в нем увеличилось от  $p_1 = 0,15 \text{ МПа}$  до  $p_2 = 15 \text{ МПа}$ , а температура от  $t_1 = 33 \text{ }^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 43 \text{ }^\circ\text{C}$ ?
6. С помощью h-s диаграммы определить параметры (v, h и s) водяного пара при  $p = 1,1 \text{ МПа}$  и  $t = 470 \text{ }^\circ\text{C}$ .
7. Определить работу, совершаемую азотом ( $R = 296,8 \text{ Дж}/\text{кг}\cdot\text{К}$ ) при политропном расширении его от  $t_1 = 250 \text{ }^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 150 \text{ }^\circ\text{C}$ , если показатель политропы  $n = 1,2$ .
8. Определить массу влажного пара, если объем его  $V=20 \text{ м}^3$ , температура  $125 \text{ }^\circ\text{C}$ , а степень сухости  $x = 0,8$ . При каком давлении находится этот пар.

9. При изотермическом сжатии воздуха с начальными параметрами  $p_1 = 1,4$  МПа,  $t_1 = 340$  °С и  $V_1 = 3$  м<sup>3</sup> было отведено 1000 кДж тепла. Определить конечное состояние воздуха и работу сжатия.
10. Определить удельный объем азота при давлении  $p=25$  бар и температуре  $t=310$ °С.
11. Определить массу кислорода в сосуде с объемом  $V=3$  м<sup>3</sup> при температуре  $t=90$ °С. Давление газа по манометру равно 0,3 бар. Барометрическое давление  $B=780$  мм. рт. ст. (1 мм. рт. ст. = 133,3 Па).
12. Определить массу азота, содержащегося в баллоне емкостью 50 л, если давление азота по манометру 9 бар, а давление ртутного барометра – 760 мм рт. ст. (1 мм. рт. ст. = 133,3 Па) при температуре 30°С.
13. Какова будет плотность азота при 15°С и давлении 650 мм рт. ст., если при 780 мм рт. ст. и 45°С она равна 1,4 кг/м<sup>3</sup>.
14. Вычислить значение истинной мольной теплоемкости воздуха при постоянном давлении для температуры 900°С, считая зависимость теплоемкости от температуры линейной. Определить относительную ошибку по сравнению с табличными данными.
15. Найти среднюю теплоемкость  $c_{pm}$  и  $c_{vm}$  в пределах от  $t_1=150$ °С до  $t_2=700$ °С для кислорода, считая зависимость теплоемкости от температуры линейной.
16. Найти среднюю теплоемкость  $c_{pm}$  и  $c'_{pm}$  воздуха в пределах 250°С-750°С, считая зависимость теплоемкости от температуры нелинейной.
17. Воздух в количестве 2 м<sup>3</sup> расширяется политропно от  $p_1=5$  бар и  $t_1=55$ °С до  $p_2=2$  бар. Объем, занимаемый при этом воздухом, становится равным 7 м<sup>3</sup>. Определить показатель политропы, конечную температуру, полученную работу и количество подведенного тепла.
18. 2,5 м<sup>3</sup> воздуха сжимается от 1,5 бар и 23°С до 9 бар, конечная температура при этом равна 120°С. Какое количество тепла требуется отвести, какую работу затратить и каков показатель политропы.
19. Сухой насыщенный пар имеет давление  $p=17$  бар. Определить все остальные параметры пара.
20. При  $p=10$  ат вода нагрета до 140°С. На сколько градусов нужно еще нагреть воду, чтобы началось кипение.
21. Определить состояние водяного пара, если давление  $p=9$  бар, а удельный объем  $v=0,2$  м<sup>3</sup>/кг.
22. Определить состояние водяного пара, если давление  $p=11$  бар, а температура  $t=210$ °С.
23. Найти массу 9 м<sup>3</sup> пара при давлении 12 бар и степени сухости  $x=80\%$ .
24. Определить количество тепла, затрачиваемого на перегрев 1 кг влажного пара при давлении  $p=90$  бар и степени сухости 90% до температуры 490°С.
25. По заданным значениям температуры точки росы ( $t_p = 15$ °С) и температуре мокрого термометра ( $t_m = 25$  °С) определить влагосодержание, относительную влажность, энтальпию и температуру влажного воздуха. Барометрическое давление составляет  $B = 745$  мм. рт. ст.
26. По заданным значениям сухого термометра ( $t = 60$ °С) и температуре мокрого термометра ( $t_m = 40$  °С) определить влагосодержание, относительную влажность, энтальпию и температуру точки росы влажного воздуха. Барометрическое давление составляет  $B = 745$  мм. рт. ст.
27. По заданным значениям температуры точки росы ( $t_p = 25$ °С) и температуре сухого термометра ( $t = 40$  °С) определить влагосодержание, относительную влажность, энтальпию и температуру мокрого термометра влажного воздуха. Барометрическое давление составляет  $B = 745$  мм. рт. ст.

### Теоретические вопросы к экзамену Экз02

1. Общие понятия о циклах. Тепловые и холодильные циклы, оценка их эффективности.
  2. Особенности организации циклов холодильных машин и тепловых насосов. Понятие о холодильном и теплонасосном коэффициентах, их физический смысл
  3. Цикл и теорема Карно, термический КПД цикла Карно.
  4. Цикл одноступенчатого идеального компрессора
  5. Цикл одноступенчатого реального компрессора
  6. Цикл многоступенчатого компрессора
  7. Циклы ДВС с подводом теплоты при постоянном объеме (цикл Отто)
  8. Циклы ДВС с подводом теплоты при постоянном давлении (цикл Дизеля)
  9. Циклы ДВС со смешанным подводом теплоты (цикл Тринклера)
  10. Циклы ГТУ с подводом теплоты при постоянном давлении (цикл проточных ГТУ)
  11. Циклы ГТУ с подводом теплоты при постоянном объеме (цикл импульсных ГТУ)
  12. Повышения термического КПД ГТУ за счет регенерации теплоты
  13. Повышения термического КПД ГТУ за счет многоступенчатого сжатия воздуха с промежуточным охлаждением
  14. Повышения термического КПД ГТУ за счет использования многоступенчатого сгорания топлива
  15. Термодинамические методы сравнения циклов тепловых двигателей
  16. Паросиловая установка, работающая по циклу Ренкина
  17. Цикл паросиловой установки с промежуточным перегревом пара
  18. Паросиловая установка с отбором пара на регенерацию теплоты (регенеративный цикл паросиловой установки)
  19. Циклы парогазовых установок
  20. Цикл воздушной холодильной установки
  21. Цикл паровой компрессорной холодильной установки
  22. Цикл холодильной установки абсорбционного типа
  23. Цикл парожеткорной холодильной установки
  24. Цикл теплового насоса
1. Химический потенциал
  2. Тепловой эффект химических реакций, закон Гесса и его следствия (вывод)
  3. Условия равновесия сложных систем (вывод)
  4. Фазовое равновесие, фазовая  $p - T$  диаграмма, правило фаз Гиббса.
  5. Виды топлив, их классификация.
  6. Элементный состав и технические характеристики топлив.
  7. Гранулометрический состав топлива и способы его определения.
  8. Рабочая, горючая и сухая масса топлива.
  9. Пересчет состава топлива по массе.
  10. Зольность и влажность топлива.
  11. Определение расхода топлива.
  12. Теплотой сгорания топлива – высшая и низшая.
  13. Условное топливо. Пересчет расхода топлива на условное.
  14. Кинетика процесса горения. Гомогенные и гетерогенные реакции.
  15. Теоретически необходимый и действительный объемы воздуха.
  16. Определение объема продуктов сгорания топлива.
  17. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания.
  18. Диаграмма  $H-t$  продуктов сгорания.
  19. Коэффициент избытка (расхода) воздуха топлива.
  20. Общее уравнение теплового баланса котла.
  21. Основные тепловые параметры топочных устройств.
  22. Основные тепловые потери при сжигании твердого топлива.
  23. Определение потери тепла с уходящими газами.

24. Определение потери тепла от химической неполноты сгорания топлива.
25. Определение потери тепла от механического недожога топлива.
26. Определение потери тепла от наружного охлаждения (в окружающую среду).
27. Определение потери тепла с физическим теплом шлаков.
28. Рециркуляция дымовых газов в топках.
29. Приборы для определения количеств вредных веществ в дымовых газах.

**Вопросы к защите курсового проекта КП01 (примеры)**

1. Расскажите об устройстве проточной газотурбинной установки.
2. Как работает импульсная ГТУ?
3. Какая ГТУ, импульсная или проточная эффективнее?
4. Как устроена и работает ГТУ с регенерацией теплоты?
5. Как рассчитать термический КПД цикла ГТУ?
6. Расскажите об устройстве проточной паротурбинной установки.
7. Как рассчитать термический КПД цикла Ренкина?
8. Что называют удельным расходом пара?
9. Расскажите о циклах с вторичным перегревом пара.
10. Как реализуется регенерация теплоты в паросиловых циклах? Для чего это делается?
11. Что называют рабочей, сухой и горючей массой топлива?
12. Назовите горючие элементы, входящие в состав топлива.
13. Назовите негорючие элементы, входящие в состав топлива.
14. Из чего состоит зола?
15. В какой форме присутствует влага в топливе?
16. Как определяют внешнюю влажность топлива?
17. Можно ли, зная элементарный состав по рабочей массе, определить его по горючей массе?
18. Что называют теплотой сгорания топлива?
19. Чем различаются верхняя и нижняя теплоты сгорания?
20. Как экспериментально определяют теплоту сгорания?
21. Можно ли рассчитать теплоту сгорания, если известен элементарный состав топлива?
22. Что такое условное топливо?
23. Что называют горением? Назовите виды горения.
24. Что называют теоретически необходимым объемом воздуха для сжигания 1 кг топлива?
25. Что характеризует величина коэффициента избытка воздуха?
26. Как проводят анализ газообразных продуктов сгорания? Для чего он нужен?
27. Из чего складывается энтальпия продуктов сгорания?

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Параметры состояния тела	опрос	2	4
ПР02	Первый закон термодинамики. Энтальпия.	опрос	2	4
ПР03	Теплоемкость газов	опрос	2	4
ПР04	Цикл Карно	опрос	2	4
ПР05	Основные газовые процессы	опрос	2	4
ПР06	Газовые смеси	опрос	2	4
ПР07	Смещение газов	опрос	2	4
ПР08	Водяной пар и процессы с ним	опрос	2	4
ПР09	Влажный воздух и процессы с ним	опрос	2	4
ПР10	Истечение газов и паров	опрос	2	4
ПР11	Цикл и теорема Карно	опрос	2	4
ПР12	Циклы поршневых компрессоров	опрос	2	4
ПР13	Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания	опрос	2	4
ПР14	Циклы газотурбинных установок	опрос	2	4
ПР15	Циклы паросиловых установок	опрос	2	4
ПР16	Циклы холодильных машин	опрос	2	4
ПР17	Термодинамика химических процессов	опрос	2	4
ПР18	Расчет состава топлива с одной массы на другую	опрос	2	4
ПР19	Расчет теоретического и действительного объема воздуха и продуктов сгорания при сжигании твердого топлива	опрос	2	4
ПР20	Расчет теоретического и действительного объема воздуха и продуктов сгорания при сжигании жидкого топлива	опрос	2	4
ПР21	Расчет теоретического и действительного объема воздуха и продуктов сгорания при сжигании газообразного топлива	опрос	2	4
ПР22	Расчет энтальпии воздуха и продуктов сгорания	опрос	2	4

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
ЛР01	Методы измерения температуры.	защита отчета	2	5
ЛР02	Измерение теплоемкости воздуха методом проточного калориметра.	защита отчета	2	5
ЛР03	Измерение теплоемкости жидкости в адиабатическом калориметре постоянного объема.	защита отчета	2	5
ЛР04	Уравнение состояния идеальных газов.	защита отчета	2	5
ЛР05	Измерение относительной влажности атмосферного воздуха.	защита отчета	2	5
ЛР06	Исследование термодинамических процессов во влажном воздухе.	защита отчета	2	5
ЛР07	Истечение воздуха через суживающееся сопло.	защита отчета	2	5
ЛР08	Исследование характеристик поршневого компрессора.	защита отчета	2	5
ЛР09	Снятие скоростной, нагрузочной и регулировочной характеристик поршневого ДВС.	защита отчета	2	5
ЛР10	Исследование цикла парокомпрессорной холодильной установки.	защита отчета	2	5
ЛР11	Исследование процессов в вихревой трубе.	защита отчета	2	5
ЛР12	Исследование цикла теплового насоса.	защита отчета	2	5
ЛР13	Определение гранулометрического состава твердых топлив.	защита отчета	2	5
ЛР14	Определение динамической вязкости топочных мазутов.	защита отчета	2	5
ЛР15	Определение влажности, зольности и выхода летучих веществ твердого топлива.	защита отчета	2	5
ЛР16	Определение теплоты сгорания твердого топлива.	защита отчета	2	5
СР01	Самостоятельно проработать основные законы термодинамики, рассмотреть вопрос о вкладе русских ученых в развитие термодинамики.	доклад	1,5	3
СР02	Проработать Первый закон термодинамики. Основные понятия и определения	доклад	1,5	3
СР03	Самостоятельно проработать Второй закон термодинамики, рассмотреть вопрос о статистическом смысле второго закона термодинамики	доклад	1,5	3
СР04	Самостоятельно проработать термодинамические процессы изменения состояния идеального газа	доклад	1,5	3
СР05	Самостоятельно проработать характеристические функции и термоди-	доклад	1,5	3

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	намические потенциалы. Дифференциальные уравнения термодинамики прочитанный преподавателем курс лекций.			
CP06	Самостоятельно проработать газовые смеси и смешивание газов	доклад	1,5	3
CP07	Самостоятельно проработать водяной пар и его свойства	доклад	1,5	3
CP08	Самостоятельно проработать влажный воздух и его характеристики, вопрос о процессах в реальных сушилках при рециркуляции влажного воздуха.	доклад	1,5	3
CP09	Самостоятельно проработать термодинамика газового потока, рассмотреть вопрос о расчете истечения реальных газов и паров.	доклад	1,5	3
CP10	Самостоятельно проработать основы теории циклов, Цикл и теорема Карно	доклад	1,5	3
CP11	Самостоятельно проработать циклы компрессорных машин, вопрос о расчете мощности, необходимой для привода реального компрессора.	доклад	1,5	3
CP12	Самостоятельно проработать циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания, вопрос о расчете термического КПД циклов ДВС с учетом внешнего теплообмена.	доклад	1,5	3
CP13	Самостоятельно проработать Циклы газотурбинных установок и реактивных двигателей, вопросы: пульсирующий воздушно-реактивный двигатель, компрессорные воздушно-реактивные двигатели.	доклад	1,5	3
CP14	Самостоятельно проработать Циклы паросиловых установок. МГД-генератор, вопрос: циклы электрических станций с магнитогидродинамическими генераторами	доклад	1,5	3
CP15	Самостоятельно проработать циклы холодильных машин, вопрос: термотрансформаторы.	доклад	1,5	3
CP16	Самостоятельно проработать понятие о химическом потенциале	доклад	1,5	3
CP17	Самостоятельно проработать условия равновесия многокомпонентных систем	доклад	1,5	3
CP18	Самостоятельно проработать классификация топлива	доклад	1,5	3
CP19	Самостоятельно проработать основ-	доклад	1,5	3

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	ные виды промышленного топлива, вопрос: использование топливных вторичных энергоресурсов в качестве источника энергии.			
СР20	Самостоятельно проработать состав и теплотехнические характеристики топлива, вопросы: сернистость топлива; формулы пересчета теплоты сгорания с одной массы на другую.	доклад	1,5	3
СР21	Самостоятельно проработать материальный и тепловой балансы процессов горения органического топлива, вопрос: Диссоциация продуктов горения	доклад	1,5	3
СР22	Самостоятельно проработать основные положения теории горения, вопросы: роль адсорбции при горении твердого топлива; роль катализаторов в процессах горения.	доклад	1,5	3
СР23	Самостоятельно проработать теоретические основы и особенности горения газового, жидкого и твердого топлива, вопросы: особенности горения мазута; особенности и условия горения угольной пыли	доклад	1,5	3
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40
Экз02	Экзамен	экзамен	17	40
КП01	Защита КП	защита КП	41	100

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);

Экзамен (Экз01, Экз02).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 10 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	2
Полнота раскрытия вопроса	3
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	3
Ответы на дополнительные вопросы	2
Всего	10

Критерии оценивания выполнения практического задания

Показатель	Максимальное количество баллов
Формализация условий задачи	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3
Правильность проведения расчетов	3
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

Защита КР (КП01).

На защите курсовой работы обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсовой работы; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Результаты защиты курсовой работы оцениваются максимально 100 баллами.

Критерии оценивания курсовой работы

№	Показатель	Максимальное количество баллов
<b>I.</b>	<b>Выполнение курсовой работы</b>	<b>5</b>
1.	Соблюдение графика выполнения КР	2
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении КР	3
<b>II.</b>	<b>Оформление курсовой работы</b>	<b>10</b>

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

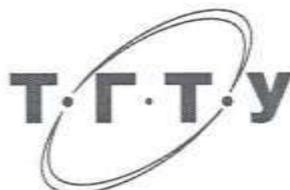
№	Показатель	Максимальное количество баллов
5.	Грамотность изложения текста, безошибочность	3
6.	Владение информационными технологиями при оформлении КР	4
4.	Качество графического материала	3
<b>III.</b>	<b>Содержание курсовой работы</b>	<b>15</b>
8.	Полнота раскрытия темы КР	10
9.	Качество введения и заключения	3
10.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	2
<b>IV.</b>	<b>Защита курсовой работы</b>	<b>70</b>
11	Понимание цели КР	5
12	Владение терминологией по тематике КР	5
13	Понимание логической взаимосвязи разделов КР	5
14	Владение применяемыми методиками расчета	5
15	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
16	Умение делать выводы по результатам выполнения КР	5
17	Степень владения материалами, изложенными в КР, качество ответов на вопросы по теме КР	40
	<b>Всего</b>	<b>100</b>

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.19 Гидрогазодинамика**

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

**13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"**

(шифр и наименование)

Профиль

**Энергообеспечение предприятий**

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

**очная, заочная**

Кафедра:

**Энергообеспечение предприятий и теплотехника**

(наименование кафедры)

Составитель:

**К.Т.Н., доцент**

степень, должность

подпись

**О.Н. Попов**

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

**А.Н. Грибков**

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</b>	
ИД-1 (ОПК-4) Демонстрирует понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Знает основные физические свойства жидкостей и газов.
	Знает общие законы статики, кинематики и динамики жидкостей и газов.
	Знает особенности физического и математического моделирования одномерных и трехмерных, ламинарных и турбулентных течений идеальной (несжимаемой) и реальной (сжимаемой) жидкостей.
	Умеет рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течении в каналах (трубах), проточных частях гидрогазодинамических машин.
	Умеет выполнять гидравлический расчет трубопроводов.
	Владеет методиками проведения типовых гидродинамических расчетов трубопроводов и гидромеханического оборудования.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	4 семестр	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>84</b>	<b>16</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	32	6
курсовое проектирование		
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>96</b>	<b>164</b>
<i>Всего</i>	<b>180</b>	<b>180</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Гидравлика

##### **Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов**

Понятие сплошности среды. Модели жидкой среды и методы исследований. Плотность. Удельный вес. Температурное расширение. Сжимаемость. Поверхностное натяжение. Вязкость. Растворимость газов в капельных жидкостях. Неньютоновские жидкости.

##### **Тема 2. Кинематика жидкости**

Методы Лагранжа и Эйлера. Поле скоростей. Метод Лагранжа. Метод Эйлера. Уравнения неразрывности (сплошности).

##### **Тема 3. Уравнения, основанные на законах сохранения сплошных сред**

Силы, действующие на жидкость. Дифференциальные уравнения движения сплошных сред в напряжениях. Уравнение Бернулли для сплошных сред. Уравнение сохранения энергии сплошных сред.

##### **Тема 4. Гидростатика**

Общие положения. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальное уравнение гидростатики. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Поверхности равного давления. Относительный покой жидкости. Закон сообщающихся сосудов. Сила суммарного давления жидкости, действующего на поверхность. Центр давления. Плоская поверхность (пластина). Криволинейная поверхность. Основы теории плавания тел. Закон Архимеда.

##### **Тема 5. Гидродинамика**

Одномерная модель реальных потоков. Теория подобия в гидродинамике. Виды движения жидкости. Основные понятия и определения. Режимы течения вязкой жидкости. Число Рейнольдса. Уравнение Бернулли для установившегося движения идеальной жидкости. Физический смысл. Уравнение Бернулли для установившегося движения потока вязкой (реальной) жидкости. Явление кавитации. Гидравлический удар в трубах. Сущность явления. Виды гидравлического удара. Скорость распространения волны гидравлического удара. Формула Н. Е. Жуковского. Меры борьбы с явлением гидравлического удара. Устройства для измерения скорости или расхода.

##### **Тема 6. Гидравлические сопротивления**

Основные понятия и определения. Ламинарное течение жидкости в трубах. Распределение скорости по сечению потока. Потери напора. Турбулентное течение жидкости в трубах и каналах. Распределение осреднённых скоростей по сечению потока. Определение потерь напора при турбулентном течении жидкости. Зоны сопротивления. Местные сопротивления. Определение потерь напора.

##### **Тема 7. Истечение жидкости из отверстий и насадков**

Основные понятия и определения. Истечение жидкости из малого отверстия при постоянном напоре. Истечение жидкости из большого отверстия при постоянном напоре. Истечение жидкости из отверстий при переменном напоре. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре.

##### **Тема 8. Трубопроводы**

Классификация трубопроводов и задачи гидравлического расчёта. Гидравлический расчёт простого напорного трубопровода. Задача 1. Определение напора (давления) по заданному расходу. Задача 2. Определение скорости (расхода) по заданному напору (давлению). Задача 3. Определение диаметра трубопровода по заданному расходу и напору (давлению)

Практические занятия

- ПР01. Основные физические свойства жидкостей, газов и паров.
- ПР02. Основное уравнение гидростатики.
- ПР03. Сила давления жидкости на стенку (плоскую и криволинейную).
- ПР04. Основные физические свойства жидкостей, газов и паров. Основное уравнение гидростатики. Сила давления жидкости на стенку (плоскую и криволинейную).
- ПР05. Плавание тела. Закон Архимеда.
- ПР06. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
- ПР07. Режим течения жидкости в трубах. Гидравлические потери.
- ПР08. Истечение жидкости через отверстия, насадки.
- ПР09. Режим течения жидкости в трубах. Гидравлические потери. Истечение жидкости через отверстия, насадки.
- ПР10. Гидравлический расчет трубопроводов.

Лабораторные работы

- ЛР01. Основное уравнение гидростатики.
- ЛР02. Исследование режимов течения жидкости в трубе.
- ЛР03. Движение жидкости в трубе переменного сечения.
- ЛР04. Гидравлические потери при движении вязкой жидкости.
- ЛР05. Истечение жидкости из отверстий и насадков.
- ЛР06. Определение скорости и расхода жидкости.

Самостоятельная работа:

- СР01. Основные физические свойства жидкостей и газов
  - проработка учебного материала;
  - решение задач [5];
  - по рекомендованной литературе изучить: растворимость газов в капельных жидкостях; неньютоновские жидкости.
- СР02. Кинематика жидкости
  - проработка учебного материала;
  - по рекомендованной литературе изучить: метод Лагранжа; метод Эйлера.
- СР03. Уравнения, основанные на законах сохранения сплошных сред
  - проработка учебного материала;
  - по рекомендованной литературе изучить: уравнение сохранения энергии сплошных сред.
- СР04. Гидростатика
  - проработка учебного материала;
  - решение задач [5];
  - подготовиться к выполнению лабораторного практикума;
  - по рекомендованной литературе изучить: криволинейная поверхность; основы теории плавания тел; закон Архимеда.
- СР05. Гидродинамика
  - проработка учебного материала;
  - решение задач [5];
  - подготовиться к выполнению лабораторного практикума;
  - по рекомендованной литературе изучить: меры борьбы с явлением гидравлического удара; устройства для измерения скорости или расхода.
- СР06. Гидравлические сопротивления
  - проработка учебного материала;
  - решение задач [5];
  - подготовиться к выполнению лабораторного практикума;

– по рекомендованной литературе изучить: турбулентное течение жидкости в трубах и каналах; распределение осреднённых скоростей по сечению потока.

СР07. Истечение жидкости из отверстий и насадков

– проработка учебного материала;

– решение задач [5];

– подготовиться к выполнению лабораторного практикума;

– по рекомендованной литературе изучить: истечение жидкости из отверстий при переменном напоре; истечение жидкости через насадки при постоянном напоре.

СР08. Трубопроводы

– проработка учебного материала;

– решение задач [5];

– по рекомендованной литературе изучить: гидравлический расчёт простого напорного трубопровода.

## **Раздел 2. Основы газовой динамики**

### **Тема 9. Основные уравнения газовой динамики**

Уравнения состояния идеального газа. Уравнение неразрывности для стационарного течения элементарной струйки идеального газа. Уравнение неразрывности потока. Уравнение количества движения для элементарной струйки газа. Уравнение энергии для элементарной струйки газа. Обобщённое уравнение движения Д. Бернулли.

### **Тема 10. Одномерное изоэнтропическое течение газа**

Скорость распространения малых механических возмущений в газе. Параметры изоэнтропического потока газа. Газодинамические функции. Полная энтальпия потока. Температура торможения. Дозвуковое (или сверхзвуковое) течение газа. Состояние покоя или очень медленное течение газа. Течение, при котором скорость газа оказывается равной местной скорости звука. Критическая скорость. Истечение газа в пустоту. Максимальная скорость. Изменение параметров газа при течении в трубе переменного сечения. Общее условие перехода газа от дозвукового течения к сверхзвуковому и обратно. Геометрическое сопло (сопло Лавалья). Расходное сопло. Механическое сопло. Тепловое сопло.

### **Тема 11. Плоское течение вязкого газа**

Общие уравнения. Возмущения в дозвуковом и сверхзвуковом газовых потоках. Характеристики. Обтекание малого угла плоскости дозвуковым потоком газа. Дозвуковые течения при малых возмущениях. Сверхзвуковые течения при малых возмущениях. Понятие о характеристиках. Обтекание малого угла сверхзвуковым потоком газа.

### **Тема 12. Скачки уплотнений**

Механизм образования скачков. Прямой скачок уплотнения. Параметры потока в прямом скачке. Уравнение ударной адиабаты. Критическая скорость. Косые скачки уплотнения. Механизм образования косого скачка. Определение параметров потока и кинематические соотношения в косом скачке. Метод годографа. Отсоединённый скачок уплотнения. Взаимодействие сверхзвукового потока газа с ограничивающими поверхностями. Скачок конденсации.

Самостоятельная работа:

СР09. Основные уравнения газовой динамики

– проработка учебного материала;

– по рекомендованной литературе изучить: обобщённое уравнение движения Д. Бернулли.

СР10. Одномерное изоэнтропическое течение газа

- проработка учебного материала;
- по рекомендованной литературе изучить: расходное сопло; механическое сопло; тепловое сопло.

СР11. Плоское течение невязкого газа

- проработка учебного материала;
- по рекомендованной литературе изучить: понятие о характеристиках; обтекание малого угла сверхзвуковым потоком газа.

СР12. Скачки уплотнений

- проработка учебного материала;
- по рекомендованной литературе изучить: метод годографа; отсоединённый скачок уплотнения; взаимодействие сверхзвукового потока газа с ограничивающими поверхностями; скачок конденсации.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Жуков, Н.П. Гидрогазодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.П. Жуков. – Тамбов: ТГТУ, 2015. – Режим доступа к книге: "Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники"
2. Жуков, Н.П. Гидрогазодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова. – Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2016. – Режим доступа к книге: "Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники"
3. Гидравлика : лаб. работы / сост. : Н.П. Жуков, И.В. Рогов. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 32 с. – 195 экз.
4. Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. – 2-е изд., стер. – СПб.: Изд-во "Лань", 2018. – 352 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/100922/#4>
5. Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.А. Крестин, И.Е. Крестин. – 4-е изд., стер. – СПб.: Изд-во "Лань", 2018. – 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/98240/#2>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа приводит к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках дисциплины:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Подготовку к выполнению лабораторного практикума.

Рекомендуется с самого начала освоения дисциплины работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по дисциплине имеют определенную специфику. При освоении дисциплины рекомендуется пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он также может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;

– составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер.	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер.	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Гидрогазодинамика» (105/А)	Мебель: учебная мебель. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР04	Основные физические свойства жидкостей, газов и паров. Основное уравнение гидростатики. Сила давления жидкости на стенку (плоскую и криволинейную).	контр. работа
ПР09	Режим течения жидкости в трубах. Гидравлические потери. Истечение жидкости через отверстия, насадки.	контр. работа
ЛР01	Основное уравнение гидростатики.	защита
ЛР02	Исследование режимов течения жидкости в трубе.	защита
ЛР03	Движение жидкости в трубе переменного сечения.	защита
ЛР04	Гидравлические потери при движении вязкой жидкости.	защита
ЛР05	Истечение жидкости из отверстий и насадков.	защита
ЛР06	Определение скорости и расхода жидкости.	защита
СР01	Основные физические свойства жидкостей и газов	конспект
СР02	Кинематика жидкости	конспект
СР03	Уравнения, основанные на законах сохранения сплошных сред	конспект
СР04	Гидростатика	конспект
СР05	Гидродинамика	конспект
СР06	Гидравлические сопротивления	конспект
СР07	Истечение жидкости из отверстий и насадков	конспект
СР08	Трубопроводы	конспект
СР09	Основные уравнения газовой динамики	конспект
СР10	Одномерное изэнтропическое течение газа	конспект
СР11	Плоское течение невязкого газа	конспект
СР12	Скачки уплотнений	конспект

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	4 семестр	2 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### **ИД-1 (ОПК-4) Демонстрирует понимание основных законов механики жидкости и газа и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные физические свойства жидкостей и газов.	СР01
Знает общие законы статики, кинематики и динамики жидкостей и газов.	ЛР01, ЛР03, ЛР06, ПР04, СР02, СР04, СР05, СР09, Экз01
Знает особенности физического и математического моделирования одномерных и трехмерных, ламинарных и турбулентных течений идеальной (несжимаемой) и реальной (сжимаемой) жидкостей.	ЛР02, СР03
Умеет рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течении в каналах (трубах), проточных частях гидрогазодинамических машин.	ЛР05, ПР09, СР07, СР10, СР11, СР12
Умеет выполнять гидравлический расчет трубопроводов.	ЛР04, СР06
Владеет методиками проведения типовых гидродинамических расчетов трубопроводов и гидромеханического оборудования.	СР08 Экз01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Что такое гидростатический напор?
2. Геометрическая и энергетическая интерпретация основного уравнения гидростатики.
3. Что такое открытый и закрытый пьезометры?
4. Что такое избыточное и абсолютное давление?
5. Опишите схему лабораторной установки.
6. Опишите порядок выполнения работы.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Опишите установку Рейнольдса для исследования режимов течения жидкости.
2. В чём отличие ламинарного и турбулентного режимов течения жидкости?
3. Чем вызвано неравномерное распределение скорости жидкости по сечению трубы?
4. Какова зависимость коэффициента кинематической вязкости воды от температуры?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Каков физический смысл уравнения Бернулли?
2. В чём отличие уравнения Бернулли для потоков идеальной и реальной жидкостей?
3. Как производится измерение скорости струйки и средней скорости жидкости в потоке?
4. Что характеризует коэффициент  $\alpha$ ?
5. Что показывает пьезометрическая линия и линия полной удельной энергии?
6. Опишите экспериментальную установку для исследования уравнения Бернулли и порядок выполнения работы.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Что такое гидравлические потери и каких видов они бывают?
2. Как определяется коэффициент местного сопротивления  $\xi$ ?

3. Как определяется коэффициент гидравлического сопротивления на трение по длине  $\lambda$ ?
4. Опишите схему лабораторной установки
5. Опишите порядок выполнения работы.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Что такое гидравлический насадок?
2. Назначение гидравлического насадка.
3. Что такое степень сжатия струи, его физический смысл?
4. В чём отличие коэффициентов расхода в различных насадках?
5. Опишите порядок выполнения работы.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. На каком принципе основано измерение расхода по перепаду статических напоров?
2. Как производится тарировка диафрагмы?
3. Опишите схему лабораторной установки.
4. Опишите порядок выполнения работы.

Задания к контрольной работе ПР04

Задача 1.

В отопительной системе небольшого дома содержится объем воды  $W = 0,4 \text{ м}^3$ . Сколько воды дополнительно войдет в расширительный сосуд при нагревании с  $20$  до  $90 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Задача 2.

Определить высоту подъема воды в стеклянном капилляре диаметром  $0,001 \text{ м}$  при температуре воды  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  и  $80 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Задача 3.

Несмешивающиеся жидкости с плотностями находятся в сосуде (рис.). Определить избыточное давление на основании сосуда  $p_{\text{изб.}}$ , если  $\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$ ,  $\rho_2 = 850 \text{ кг/м}^3$ ,  $\rho_3 = 760 \text{ кг/м}^3$ ;  $h = 1 \text{ м}$ ,  $h = 3 \text{ м}$ ,  $h = 6 \text{ м}$ .

Задача 4.

Определить силу  $F$ , необходимую для удержания поршня на высоте  $h_2 = 2 \text{ м}$  над поверхностью воды в колодце (рис.). Над поршнем поднимается столб воды высотой  $h_1 = 3 \text{ м}$ . Диаметры: поршня  $D = 100 \text{ мм}$ , штока  $d = 30 \text{ мм}$ . Вес поршня и штока не учитывать.

Задача 5.

В сообщающихся сосудах находятся две несмешивающиеся жидкости с плотностями  $\rho_1$  и  $\rho_2$ . Определить позицию свободных поверхностей жидкостей  $H_1$  и  $H_2$  по отношению к плоскости сравнения  $O-O$  (рис.), если  $\rho_1 = 1000 \text{ кг/м}^3$ ,  $\rho_2 = 1200 \text{ кг/м}^3$ ,  $h = 1,1 \text{ см}$ .

Задания к контрольной работе ПР09

Задача 1.

Уточнить режим течения воды в трубопроводе диаметром  $100 \text{ мм}$  при расходе  $4 \text{ л/с}$ . Коэффициент кинематической вязкости  $1,01 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ .

Задача 2.

Определить потери напора по длине в трубопроводе диаметром  $100 \text{ мм}$  и длиной  $1000 \text{ м}$ , по которому транспортируется нефть относительной плотностью  $0,813$  и коэффициентом кинематической вязкости  $1,34 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ .

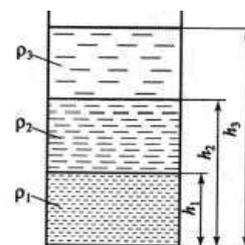


Рисунок к задаче 3

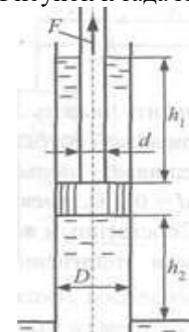


Рисунок к задаче 4

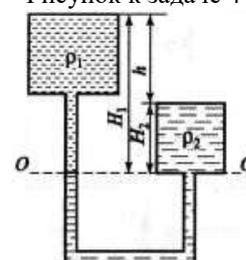


Рисунок к задаче 5

Задача 3.

Определить направление истечения жидкости ( $\rho = \rho_{\text{вод.}}$ ) через отверстие диаметром 4 мм и расход, если разность уровней  $H = 2,2$  м, показание вакуумметра соответствует 149 мм.рт.ст., показание манометра 0,21 МПа, коэффициент расхода 0,64.

Задача 4.

Определить расход жидкости ( $\rho = 800$  кг/м<sup>3</sup>), вытекающей из бака через отверстие площадью  $S_0 = 1,3$  см<sup>2</sup>. Показания ртутного прибора, измеряющего давление воздуха,  $h = 293$  мм, высота  $H_0 = 2,3$  м, коэффициент расхода отверстия 0,62

Задача 5.

Определить коэффициент сопротивления многоступенчатого дросселя, отнесенный к скорости в трубке диаметром 10 мм, если дроссель состоит из пяти ступеней каждая ступень отверстие диаметром 2 мм в стенке толщиной 1,0 мм. Принять коэффициент расхода 0,62 и считать, что взаимное влияние ступеней дросселя отсутствует, а полная потеря напора распределяется между ступенями поровну. Определить полную потерю давления в дросселе при скорости течения в трубе 1 м/с, если плотность жидкости  $\rho = 850$  кг/м<sup>3</sup>.

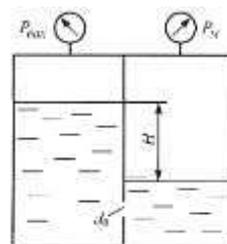


Рисунок к задаче 3

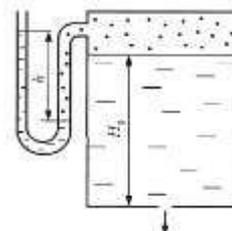


Рисунок к задаче 4

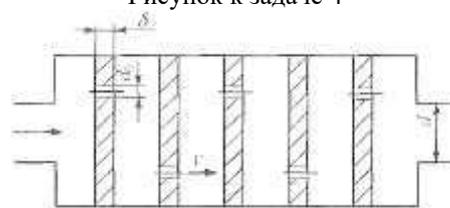


Рисунок к задаче 5

Вопросы к самостоятельной работе СР01.

1. Растворимость газов в капельных жидкостях.
2. Неньютоновские жидкости.

Вопросы к самостоятельной работе СР02.

1. Метод Лагранжа.
2. Метод Эйлера.

Вопросы к самостоятельной работе СР03.

1. Уравнение сохранения энергии сплошных сред.

Вопросы к самостоятельной работе СР04.

1. Криволинейная поверхность.
2. Основы теории плавания тел.
3. Закон Архимеда.

Вопросы к самостоятельной работе СР05.

1. Меры борьбы с явлением гидравлического удара.
2. Устройства для измерения скорости или расхода.

Вопросы к самостоятельной работе СР06.

1. Турбулентное течение жидкости в трубах и каналах.
2. Распределение осреднённых скоростей по сечению потока.

Вопросы к самостоятельной работе СР07.

1. Истечение жидкости из отверстий при переменном напоре.
2. Истечение жидкости через насадки при постоянном напоре.

Вопросы к самостоятельной работе СР08.

1. Гидравлический расчёт простого напорного трубопровода.

Вопросы к самостоятельной работе СР9.

1. Обобщённое уравнение движения Д. Бернулли.

Вопросы к самостоятельной работе СР10.

1. Расходное сопло.

2. Механическое сопло.
3. Тепловое сопло.

Вопросы к самостоятельной работе СР11.

1. Понятие о характеристиках.
2. Обтекание малого угла сверхзвуковым потоком газа.

Вопросы к самостоятельной работе СР12.

1. Метод годографа.
2. Отсоединённый скачок уплотнения.
3. Взаимодействие сверхзвукового потока газа с ограничивающими поверхностями.
4. Скачок конденсации.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Силы, действующие в жидкости.
2. Методы изучения движения жидкости и газа.
3. Линия тока, трубка тока, траектория, элементарная струйка.
4. Уравнение неразрывности.
5. Уравнения движения идеальной жидкости Эйлера.
6. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
7. Уравнение Бернулли для реальной, вязкой жидкости.
8. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.
9. Пульсации скорости и давления.
10. Потери энергии. Формулы Дарси-Вейсбаха и Вейсбаха.
11. Неустановившееся движение в трубах. Гидравлический удар. Формула Жуковского. Гидродинамическое подобие.
12. Скорость распространения возмущений.
13. Уравнения движения вязкой несжимаемой жидкости.
14. Ламинарное и турбулентное движение. Переход ламинарного режима в режим турбулентный.
15. Понятие простого и сложного трубопровода. Гидравлический расчет простого напорного трубопровода. Задача № 1.
16. Понятие простого и сложного трубопровода. Гидравлический расчет простого напорного трубопровода. Задача № 2.
17. Понятие простого и сложного трубопровода. Гидравлический расчет простого напорного трубопровода. Задача № 3.
18. Истечение жидкости из отверстий. Понятие малого отверстия. Классификация истечений из отверстий (отверстия с совершенным, несовершенным, полным и неполным сжатием струи).
19. Гидравлический расчет истечений жидкости из малого отверстия.
20. Истечение жидкости из насадков. Понятие насадка. Классификация насадков.
21. Гидравлический расчет истечений жидкости из насадков.
22. Переход ламинарного пограничного слоя в турбулентный слой.
23. Уравнения сохранения (массы, количества движения, энергии). Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме.
24. Одномерное установившееся движение жидкости. Роль одномерного анализа при решении технических задач. Основные уравнения.
25. Изоэнтропийное течение. Параметры торможения и критические параметры. Критический расход.
26. Суживающее сопло и сопло Лавала. Режимы течения и изменение параметров потока по длине сопла Лавала.

27. Влияние сжимаемости на аэродинамические характеристики истечения. Число Маха.
28. Особенности течения сжимаемых жидкостей. Ступенчатые и комбинированные диффузоры.
29. Сверхзвуковые течения газа Сверхзвуковые диффузоры. Образование скачков уплотнений.
30. Скорость распространения малых возмущений.
31. Критическая скорость, дозвуковое и сверхзвуковое течение сжимаемых жидкостей.
32. Особенности двухкомпонентных и двухфазных течений. Особенности гомогенного течения газа с постоянной концентрацией примесей.
33. Двухфазное течение при фазовом равновесии. Двухфазное течение с полным переохлаждением. Влияние переохлаждения на коэффициент расхода.
34. Тепловой скачок при подводе теплоты к потоку. Зависимость между безразмерными скоростями до и после теплового скачка.
35. Уравнения скачка конденсации. Степень повышения давления в скачке конденсации. Меры борьбы с явлением скачка конденсации.

Практические задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. В замкнутом сосуде абсолютное значение давления среды  $p_{\text{абс.}} = 109,6$  кПа, при этом установленный снаружи сосуда барометр показывает давление  $p_{\text{бар.}} = 100,9$  кПа. Определить избыточное давление в сосуде.

2. В вертикально расположенном сосуде находится масло. Высота столба жидкости  $h = 4,33$  м. Определить избыточное давление на дне сосуда, если плотность масла  $\rho = 850$  кг/м<sup>3</sup>. Чему равно абсолютное значение величины давления на дне сосуда, если барометрическое давление  $p_{\text{бар}}$  составляет 99,3 кПа?

3. Избыточное давление на дне заполненного водой при температуре 4 °С сосуда равен 104 кПа. Определить высоту столба жидкости в сосуде.

4. Сосуд, заполненный ртутью не на весь свой объем, соединен с пьезометром (см. рисунке). Высота столба жидкости  $h_{\text{г.н}}$  в сосуде над точкой А равна 0,65 м, а в пьезометре –  $h_{\text{р.п.}} = 2,3$  м. Определить давление над свободной поверхностью ртути в сосуде (плотность ртути 13600 кг/м<sup>3</sup>), если барометрическое давление  $p_{\text{бар}}$  составляет 101,3 кПа.

5. Сосуд заполнен ртутью на высоту 1,6 м, сверху которой находится 5,6 м воды. Определить избыточное давление на границе раздела «вода-ртуть» и на дне сосуда.

6. На рисунке приведена упрощенная схема гидравлического пресса. Диаметр большого и малого поршней равны соответственно  $d_2 = 0,3$  м и  $d_1 = 0,1$  м. На малый поршень установили груз массой  $m_1 = 7$  кг. Чему равно давление на поршни (весом самих поршней пренебречь)? Определить массу груза, которую сможет поднять большой поршень при данных условиях. Как можно упростить решение задачи?

7. По трубопроводу диаметром  $d = 350$  мм за время  $t = 12$  с проходит  $V = 0,25$  м<sup>3</sup> воды. Определить объемный и массовый расходы воды, а также среднюю скорость потока.

8. Вычислить массовый расход жидкости, проходящий через поперечное сечение трубы площадью 0,1 м<sup>2</sup>. Средняя скорость потока 1,2 м/с, плотность жидкости 890 кг/м<sup>3</sup>.

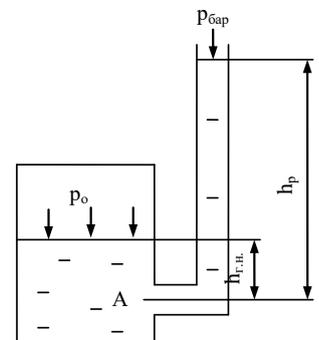


Рисунок Схема к задаче 4

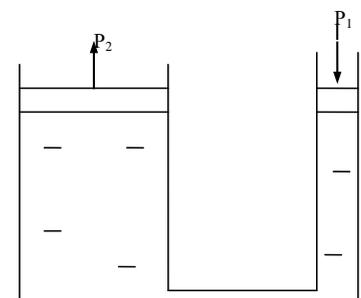


Рисунок Схема к задаче 6

9. Чему равна средняя скорость потока жидкости, проходящего по трубопроводу диаметром 30 мм, если за время в 1 час через трубопровод проходит  $2 \text{ м}^3$  жидкости?

10. Вычислить, среднюю линейную скорость потока несжимаемой жидкости через конечное сечение трубопровода, если известно, что начальное сечение трубопровода имеет площадь  $f_1 = 0,05 \text{ м}^2$ , а конечное сечение –  $f_2 = 0,008 \text{ м}^2$ , средняя скорость движения жидкости через начальное сечение трубопровода  $\omega_1$  составляет 1,3 м/с.

11. Гидродинамический напор потока идеальной жидкости  $H_{г.д.}$  плотностью  $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$  равен 8,6 м. Вычислить среднюю скорость потока, если давление жидкости в центре потока  $p = 50 \text{ кПа}$ , а замеры всех параметров произведены на высоте  $z = 2,5 \text{ м}$ .

12. По трубе внутренним диаметром  $d = 80 \text{ мм}$  движется вода, кинематическая вязкость которой  $\nu = 1,515 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ . Скорость движения воды  $\omega = 2 \text{ м/с}$ . Определить режим движения жидкости.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР04	Основные физические свойства жидкостей, газов и паров. Основное уравнение гидростатики. Сила давления жидкости на стенку (плоскую и криволинейную).	контр. работа	0	5
ПР09	Режим течения жидкости в трубах. Гидравлические потери. Истечение жидкости через отверстия, насадки.	контр. работа	0	5
ЛР01	Основное уравнение гидростатики.	защита отчета	1	5
ЛР02	Исследование режимов течения жидкости в трубе.	защита отчета	1	5
ЛР03	Движение жидкости в трубе переменного сечения.	защита отчета	1	5
ЛР04	Гидравлические потери при движении вязкой жидкости.	защита отчета	1	5
ЛР05	Истечение жидкости из отверстий и насадков.	защита отчета	1	5
ЛР06	Определение скорости и расхода жидкости.	защита отчета	1	5
СР01	Основные физические свойства жидкостей и газов	конспект	0	1

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
СР02	Кинематика жидкости	конспект	0	1
СР03	Уравнения, основанные на законах сохранения сплошных сред	конспект	0	1
СР04	Гидростатика	конспект	0	1
СР05	Гидродинамика	конспект	0	1
СР06	Гидравлические сопротивления	конспект	0	1
СР07	Истечение жидкости из отверстий и насадков	конспект	0	1
СР08	Трубопроводы	конспект	0	1
СР09	Основные уравнения газовой динамики	конспект	0	3
СР10	Одномерное изэнтропическое течение газа	конспект	0	3
СР11	Плоское течение невязкого газа	конспект	0	3
СР12	Скачки уплотнений	конспект	0	3
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40

#### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Конспект	вопрос раскрыт, использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 2 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 10 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	2
Полнота раскрытия вопроса	3
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	3
Ответы на дополнительные вопросы	2
Всего	10

Критерии оценивания выполнения практического задания

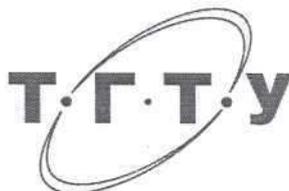
Показатель	Максимальное количество баллов
Формализация условий задачи	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3
Правильность проведение расчетов	3
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.20 Основы экономики***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***«Экономическая безопасность и качество»***

(наименование кафедры)

Составитель:

***д.э.н., профессор***

степень, должность

  
подпись

***Р.В. Жариков***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

  
подпись

***Т.А. Бондарская***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-6 (УК-2) Знает основные микро- и макроэкономические понятия, хозяйствующие субъекты экономики и их взаимодействие, типы и виды рынков, организационные формы предпринимательства	Знает основы микроэкономики
	Знает организационно-экономические формы предпринимательской деятельности
	Знает основы макроэкономики
ИД-7 (УК-2) Умеет решать конкретные задачи проекта, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет оценивать эффективность инновационных и инвестиционных проектов
	Умеет использовать различные способы и методы планирования
ИД-8 (УК-2) Умеет анализировать экономические показатели, экономические процессы и явления в различных сферах жизнедеятельности	Умеет применять различные методы и способы анализа оценки показателей
	Умеет рассчитывать основные аналитические показатели деятельности предприятия
ИД-9 (УК-2) Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы	Владение методами расчета спроса и предложения
	Владение методами расчета издержек производства и прибыли
	Владение методами расчета основных макроэкономических показателей, денежной массы
<b>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>	
ИД-1 (УК-9) Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Знает основные принципы функционирования экономики
	Понимает основные законы развития экономической системы
	Формулирует цели и формы государственного регулирования экономической системы
ИД-2 (УК-9) Умеет использовать экономические знания в различ-	Умеет использовать методы расчета основных макроэкономических показателей

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений	Умеет применять экономические знания в различных сферах деятельности
	Умеет анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений
ИД-3 (УК-9) Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками	Умеет использовать на практике законы экономики
	Владеет методами экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей
	Владеет инструментами инвестирования и управления финансами, а так же финансовыми рисками

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	4 семестр	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>7</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия		
практические занятия	16	4
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>101</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Основы микроэкономики

##### Тема 1. Основы теории спроса и предложения

Функционирование рынка. Спрос и его факторы. Индивидуальный и рыночный спрос. Предложение. Факторы, формирующие предложение. Индивидуальное и рыночное предложение. Установление рыночного равновесия. Эластичность спроса и предложения. Факторы эластичности. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Количественный анализ полезности. Порядковый анализ полезности.

#### ПРО 1 Основы теории спроса и предложения.

Решите следующий тест

##### I. Верно/Неверно

1. Кривая спроса показывает, что при снижении цены растет объем спроса.
2. Сдвиг кривой предложения вправо означает, что производители предлагают большее количество продукта при каждом уровне цены.
3. Любое изменение цен на ресурсы приведет к сдвигу точки равновесия вверх или вниз по кривой спроса.
4. Согласно эффекту замещения уменьшение цены товара А по сравнению с ценой заменяющего его товара Б приведет к увеличению объема спроса на товар А.
5. Товар, имеющий скрытые дефекты, относится к низшим товарам.
6. Если рыночная цена ниже равновесной, то она будет снижаться, так как в таких условиях спрос будет падать, а предложение расти.
7. Рост налогов на прибыль приводит к сдвигу кривой предложения вверх-влево.
8. Количество проданного товара всегда равно количеству купленного.
9. Цены на товары-субституты всегда изменяются в одном направлении.
10. Установление «потолка» цены приводит к возникновению излишков продукции.

##### II. Тесты.

1. Рост цен на материалы вызовет:
  - а) сдвиг кривой спроса вверх-вправо;
  - б) сдвиг кривой предложения вверх-влево;
  - в) сдвиг кривой предложения и спроса вверх;
  - г) сдвиг кривой предложения вниз-вправо.
2. Рыночный спрос не испытывает влияния:
  - а) доходов потребителей;
  - б) цен на товары-субституты;
  - в) цен на ресурсы;
  - г) численности покупателей.
3. Третья чашка кофе приносит меньшее удовольствие, чем вторая в силу:
  - а) действия закона спроса;
  - б) эффекта замещения;
  - в) эффекта Гиффена;
  - г) закона убывающей предельной полезности.
4. Если цена кофе повысилась, то:

- а) цена чая и сливок повысится;
- б) цена чая и сливок понизится;
- в) цена чая повысится, а цена сливок понизится;
- г) цена чая понизится, а цена сливок повысится.

5. Закон спроса предполагает, что:

- а) если доходы покупателей снижаются, они покупают меньше товара;
- б) кривая спроса обычно имеет положительный наклон;
- в) когда цена товара снижается, величина спроса растет;
- г) когда цена товара растет, спрос снижается.

6. Если два товара взаимозаменяемы, то рост цены на один вызовет:

- а) падение спроса на второй;
- б) рост спроса на второй;
- в) увеличение объема спроса на второй;
- г) падение величины спроса на второй.

7. Увеличение спроса и предложения одновременно не может привести к :

- а) увеличению равновесного количества;
- б) уменьшению равновесного количества;
- в) увеличению равновесной цены;
- г) уменьшению равновесной цены;
- д) неизменной равновесной цене.

8. Если рыночная цена ниже равновесной, то:

- а) появляются избытки товаров;
- б) возникает дефицит товаров;
- в) формируется рынок покупателя;
- г) падает цена ресурсов;
- д) верны ответы б) и г).

9. Совершенствование технологии сдвигает:

- а) кривую спроса вверх и вправо;
- б) кривую спроса вниз и вправо;
- в) кривую предложения вниз и вправо;
- г) кривую предложения вниз и влево.

10. Смещение кривой спроса на нормальный товар влево-вниз может быть вызвано:

- а) ростом цены производимого товара;
- б) ростом доходов покупателей;
- в) ожиданием усиления инфляции;
- г) снижением дотаций малообеспеченным слоям населения.

### **III. Задача.**

Функции спроса и предложения телефонов «Телеком» составляют  $D = 200 - P$  и  $S = 2P - 90$  тыс. шт., где  $P$  – цена в тыс. руб. Доля добавленной стоимости в цене до введения налога составляет 30 %. Как изменится равновесная цена и равновесный объем в случае введения налога на добавленную стоимость в размере 20 %? Определите изменение общей и чистой выручки от продаж.

**Задача 2.** Заполните таблицу.

$P$	$Q$	$TR$	$\Delta P$	$\Delta Q$	$E_D$	Спрос
1	7	7	100	14	0,14	Неэластичен
2	6					
3	5					
4	4					
5	3					
6	2					
7	1					

**Задача 3.** Функция спроса  $Q_D = 12 - 3P$ . Определите излишек потребителя при цене товара равной 2.

**Задача 4.** Функция спроса  $Q_D = 45 - 3P$ , функция предложения  $Q_S = 2P + 10$ . Определите излишек потребителя.

**Задача 5.** Функция спроса и предложения имеют вид  $Q_D = 11 - P$  и  $Q_S = -4 + 2P$ . Определите на сколько увеличится равновесная цена, если правительство вводит налог с продавца в размере 3 рублей.

### Самостоятельная работа

СРО 1 Подготовьте ответы на следующие вопросы:

1. Дайте определение понятию спрос.
2. Составьте перечень факторов формирующих и влияющих на спрос.
3. Чем различаются понятия индивидуального и рыночного спроса
4. Что такое предложение.
5. Составьте перечень факторов, формирующих предложение.
6. В чем различие между индивидуальным и рыночным предложением.
7. Проблемы определения рыночного равновесия.
8. Что такое эластичность спроса и предложения.
9. Определите факторы эластичности.
10. Как определяется предельная полезность.
11. Составление конспекта и изучение вопроса: «Изменение цен и дохода (кривые «цена-потребление», «доход-потребление», кривые расхода Энгеля)».

Решите следующие задачи:.

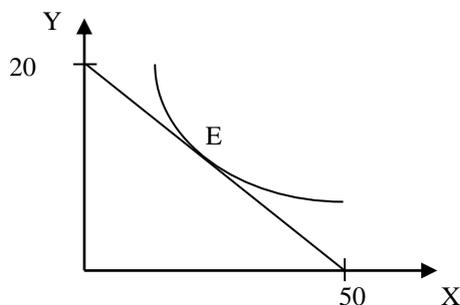
**Задача 1.** Потребитель делает выбор между двумя товарами  $X$  и  $Y$ . Предельную полезность каждого из них для потребителя приведена в таблице:

Единица товара	$MU_x$	$MU_y$
1	10	24
2	8	20
3	7	18
4	6	16
5	5	12

**Задача 2.** Потребитель тратит 13 ден. ед. в неделю на помидоры и огурцы. Предельная полезность помидор для него определяется уравнением  $30 - 2X$ , где  $X$  – количе-

ство помидор, кг. Предельная полезность огурцов составляет  $19 - 3Y$ , где  $Y$  – количество огурцов, кг. Цены товаров соответственно 2 ден. ед. и 1 ден. ед. Какое количество помидоров и огурцов приобретет рациональный потребитель?

**Задача 3.** На рисунке показана кривая безразличия и бюджетная линия некоего потребителя.



Цена товара  $y$  равна ( $P_y$ ) равна 10 рублям. Напишите уравнение бюджетной линии.

## Тема 2. Организация производства на предприятиях

Понятие предприятия и предпринимательства. Гражданский кодекс РФ; понятие и ответственность физических и юридических лиц. Внешняя и внутренняя среда предприятия; понятие конкурентного преимущества. Типы предприятий. Классификация предприятий по организационно-правовым формам; по размерам; по формам собственности; по принадлежности капитала; по отраслевому признаку. Основные формы монопольных объединений (картели, синдикаты, тресты). Объединения разнородных производственных предприятий (конгломераты и концерны). Объединения типа холдинг, консорциум, хозяйственные ассоциации. Сущность малого предпринимательства и значение его развития в современных условиях. Государственная поддержка малого предпринимательства. Открытие и закрытие предприятий, санация и банкротство.

Экономическая сущность и содержание понятия «инфраструктура предприятия». Классификация и характеристика элементов инфраструктуры. Основные задачи и функции инфраструктуры предприятия. Организационная структура управления предприятием с учетом специфики производственного процесса, вида и объема изготавливаемой продукции. Линейная, линейно-штабная, функциональная, продуктовая и региональные структуры предприятий.

Понятие и особенности организации производственного процесса. Принципы рациональной организации производства. Производственный цикл и его структура. Пути и задачи сокращения производственного цикла.

Типы производства. Понятие общей, производственной и организационной структуры предприятия и цеха. Размещение оборудования и планировка помещений в зависимости от вида специализации производства. Показатели использования производственной мощности и технологического оборудования.

### Практические занятия

#### ПРО 2. Организация производства на предприятиях

Решение задач и кейсов

**1.** Гражданин Иванов является единственным учредителем и руководителем ООО «Блеск», которое решением суда признано несостоятельным (банкротом).

а. Дайте характеристику ООО «Блеск», как юридическому лицу.

b. Можно ли обратиться с иском на имущество Иванова по обязательствам ООО?  
c. Изменится ли ответ на предыдущий вопрос, если Иванов будет учредителем полного товарищества?

d. Каковы правовые последствия банкротства?

**2.** Участник ООО «РАДАР» решил продать свою долю в уставном капитале общества. В заявлении на имя исполнительного директора, он сослался на то, что не может своим трудом обеспечить коммерческую деятельность общества.

a. Каковы особенности выхода из состава учредителей в ООО?

b. Обязаны ли учредители ООО работать в обществе по трудовому контракту?

c. Каким образом разрешится данная ситуация?

**3.** Предложите оптимальную организационно-правовую форму для следующих предприятий (организаций):

1. завод по производству автомобилей;

2. фирма по производству и продаже пластиковых окон и сопутствующих товаров (жалюзи, витрин и т.д.);

3. станция техобслуживания (СТО);

4. завод по переработке металлических отходов;

5. фирма по производству дорожных знаков;

6. дизайнерская студия.

При выборе организационно-правовой формы необходимо учесть следующие критерии:

– специализация предприятия (организации);

– количество учредителей;

– порядок распределения доходов;

– материально - техническую базу;

– объем финансов, необходимых для открытия предприятия;

– численность персонала;

– особенности налогообложения.

**4.** Обсудите, по каким критериям акционерное общество предпочтительнее частного предприятия:

– непрерывность существования;

– гибкость;

– риск;

– ликвидность вложений;

– налоги;

– расходы на содержание;

– возможность обращаться в суд с иском.

**5.** ООО создано четырьмя учредителями. Вклад каждого из них в уставный фонд предприятия определен в следующих пропорциях: первый учредитель - 25 %, второй учредитель - 25 %, третий учредитель - 40 %, четвертый учредитель - 10 %. К концу первого года существования ООО уставный фонд был сформирован в полном объеме в соответствии с законодательством. Через три года третий учредитель подал заявление о выходе из состава ООО с пропорциональным перераспределением его доли между оставшимися партнерами. В момент подачи заявления уставный фонд составлял 5 тыс. евро за счет прибыли общества. Определить долю третьего учредителя и размер выплат, которые должны произвести оставшиеся учредители.

6. Для производства ремонтных работ требуется приобрести следующее оборудование:

- подъемник стоимостью 130 тыс. руб.;
- инструменты общей стоимостью 120 тыс. руб.;
- оборудование для проведения диагностики - 250 тыс. руб.

Величина оборотных средств, необходимых для приобретения материалов и оплаты труда работников, составляет 460 тыс. руб. в год.

Три учредителя объединяют свои средства для создания предприятия. Определите расчетную величину уставного капитала предприятия. Какую организационно-правовую форму предприятия можно выбрать?

1. При производстве 1 единицы продукции А затраты времени на технологические операции составили 15 часов, затраты времени на подготовительно-заключительные операции – 4 часа, затраты времени на транспортировку в процессе производства – 0,5 часа, затраты времени на технический контроль – 0,45 часа, время межоперационного пролеживания - 0,2 часа.

Определите длительность производственного процесса.

2. На производственном предприятии имеется партия деталей ( $n=3$ ). Технологический процесс состоит из четырех операций, продолжительность выполнения которых составляет  $t_1=2$ ;  $t_2=1$ ;  $t_3=1,5$ ;  $t_4=2$  мин. Все операции выполняются на одном рабочем месте.

Определите продолжительность технологического цикла обработки партий деталей, общее время внутрипартийного пролеживания одной детали на всех операциях, общее время пролеживания всех деталей в партии.

3. На предприятии проведены мероприятия по углублению поддетальной специализации производства. Это позволило снизить себестоимость единицы изделия с 98 до 93,5 руб., однако из-за увеличения протяженности поставок транспортные расходы по доставке единицы готовой продукции потребителям возросли с 2 до 2,5 руб.

Капитальные вложения на приобретение специализированного оборудования и расширение производства составили 990 000 руб.

Определите годовой экономический эффект от специализации, если выпуск готовой продукции после ее проведения составит 50 000 единиц.

4. В цехе установлено 8 станков производительностью 2 изделия в час. Набрав заказ на предстоящий год в количестве 60 тыс. изделий, предприятие приступило к замене изношенных станков устаревшей модели на современные. С 1 марта вывели из эксплуатации один станок, второй - с 1 июня. Новые станки ввели: один с 1 апреля, второй - с 1 августа. Каждый из введенных станков имел производительность 3 изделия в час. Режим работы цеха - двухсменный, продолжительность смены - 8 ч, число рабочих дней в году - 250, регламентированные простои оборудования - 5% режимного фонда времени.

Определите:

- входную, выходную и среднегодовую производственную мощность цеха;
- коэффициент использования производственных мощностей.

### **Самостоятельная работа**

#### **СРО 2 «Понятие и классификация предприятий (организаций)»**

1. Дайте определение понятию организация.
2. Назовите пять основных фаз существования организации.
3. Опишите основные положения Концепции жизненного цикла организации.

4. Признаками организации являются....?
5. Назовите наиболее сложную организацию с точки зрения планирования и управления.
6. Дайте определение понятию экономика предприятий (организаций).
7. Что понимается под внешними факторами деятельности предприятия?
8. Что относится к внутренним факторам деятельности предприятия?
9. Предметом изучения науки экономика предприятий (организаций) является?
10. Назовите основные классификации организаций.
11. Назовите основные отличия полных товариществ и товарищество на вере.
12. Какие обязанности предполагает участие в полном товариществе? Что такое «складочный капитал»?
13. Что понимается под обществом с ограниченной ответственностью (ООО)? Что такое «уставный капитал»?
14. В чем заключаются различия между складочным и уставным капиталом?
15. Что относится к компетенции общего собрания участников в ООО?
16. Назовите основные характеристики акционерного общества. Что такое закрытые и открытые АО?
17. В каких случаях в соответствии с законодательством создается совет директоров (наблюдательный совет) в АО?
18. Дайте определение производственного кооператива. Назовите особенности управления и распределения прибыли в производственном кооперативе.
19. Существуют ли ограничения при создании предприятий в форме унитарных предприятий?
20. Какие типы объединений Вы знаете?
21. Из каких подпроцессов состоит производственный процесс?
22. Назовите основные виды изделий. Какими качественными и количественными параметрами они характеризуются?
23. Назовите цели основных вспомогательных, обслуживающих, управленческих процессов.
24. Охарактеризуйте стадии (фазы) технологического процесса.
25. Дайте классификацию операций в зависимости от применяемых средств труда.
26. Какие принципы организации производства Вы знаете? Дайте им определения.
27. Что является производственным циклом изготовления изделия?
28. Чем определяется структура производственного цикла?
29. Чем оперативное время отличается от основного времени?
30. Назовите отличия простого производственного цикла от сложного.
31. Что характеризует коэффициент закрепления операций?
32. Назовите основные типы производств. Дайте им краткую характеристику.
33. Что такое структура предприятия? Какие виды структур предприятия существуют?
34. Чем производственная структура предприятия отличается от организационной?
35. Охарактеризуйте основные связи, возникающие между элементами системы управления.
36. Какие основные принципы организации производства в пространстве Вы знаете?
37. Назовите основные принципы размещения оборудования на предприятии. Кратко охарактеризуйте их.
38. Что необходимо для обеспечения выполнения производственной программы?

## **Раздел II. Экономические ресурсы предприятия**

### **Тема 3. Основные, оборотные средства и трудовые ресурсы предприятия**

Понятие, классификация и оценка основных средств предприятия. Сущность основных средств. Структурное деление основных фондов. Активная и пассивная часть основных фондов. Оценка и виды стоимости основных средств. Физический и моральный износ основных фондов. Влияние способа начисления амортизационных отчислений на финансовые результаты деятельности предприятия. Показатели состояния и движения основных средств (коэффициенты годности, износа, поступления, обновления, выбытия). Показатели обеспеченности основными средствами: фондовооруженность, техническая фондовооруженность, коэффициент механизации труда. Показатели эффективности использования основных средств (фондоотдача, фондорентабельность). Показатели использования отдельных видов основных средств: частные и обобщающие. Интенсивные и экстенсивные факторы использования основных средств. Обеспечение воспроизводства основных средств. Показатели оценки использования основных средств. Понятие нематериальных активов.

Понятие и источник финансирования оборотного капитала предприятия. Состав и классификация оборотных средств. Определения потребности предприятия в оборотных средствах. Управление запасами и дебиторской задолженностью. Управление денежными потоками. Показатели эффективности использования оборотных средств.

Персонал предприятия, категории производственного персонала. Планирование численности персонала. Явочная и списочная численность работников. Определение потребности, показатели рабочего времени, эффективность труда (выработка, трудоемкость). Методы измерения производительности труда. Материальное стимулирование труда. Формы и системы оплаты труда.

### Практическое занятие

#### ПРО 3 Основные, оборотные средства и трудовые ресурсы предприятия

1. Стоимость оборудования цеха 15000 млн. руб. С 1 марта введено в эксплуатацию оборудование стоимостью 45,6 млн. руб., с 1 июля выбыло оборудование стоимостью 20,4 млн. руб. Размер выпуска продукции 800 тыс. тонн, цена за 1 т. – 30 тыс. руб. производственная мощность – 1000 тыс. т. Определите величину фондоотдачи оборудования и коэффициент интенсивного использования оборудования.

2. Основные производственные фонды предприятия на начало года составляли 2825 млн. руб. Ввод и выбытие основных фондов в течении года отражены в таблице 1. Определите среднегодовую и остаточную стоимость основных производственных фондов, а также коэффициенты выбытия и обновления основных фондов.

Таблица 1

Движение основных фондов предприятия

Месяц	Основные фонды (млн. руб.)	
	Поступило	Выбыло
1 февраля	40	6
1 мая	50	4
1 августа	70	8
1 ноября	10	5

3. Полная первоначальная стоимость станка 10,2 тыс. руб., срок службы 8 лет. Затраты на модернизацию составят 2,3 тыс. руб., расходы по демонтажу 0,2 тыс. руб., остаточная стоимость станка 500 руб. Определите годовую сумму амортизационных отчислений и норму амортизации различными способами.

4. Ткацкая фабрика работает в три смены при семичасовом рабочем дне. Плановый процент простоев на ремонт станков составляет: по механическим ткацким станкам – 6%, по автоматическим ткацким станкам – 4,5%. Установка и демонтаж станков внутри квартала производится равномерно. Плановая производительность одного станка в час: а) сатин на механических станках – 4,5 м, б) креп на автоматических станках – 8,0 м. Определите производственную мощность фабрики по плану на следующий год.

5. Стоимость приобретения оборудования - 1170 тыс. руб., стоимость доставки - 20 тыс. руб., монтажа - 10 тыс. руб. Срок службы оборудования - 8 лет. Оборудование использовалось 6 лет. Балансовая (первоначальная) стоимость здания, где установлено оборудование, составляет 1300 тыс. руб. Определите: норму амортизации оборудования; остаточную стоимость оборудования; коэффициент износа и коэффициент годности активной части основных производственных фондов; долю активной части в общей стоимости основных производственных фондов.

6. На начало года стоимость основных производственных фондов цеха составляла 8825 тыс. руб. В течение года осуществлялся ввод и вывод основных производственных фондов, соответственно: на 1 марта ввод - 150 тыс. руб. и вывод - 60 тыс. руб.; на 1 мая - 100 тыс. руб. и 80 тыс. руб.; на 1 сентября - 80 тыс. руб. и 140 тыс. руб.; на 1 декабря - 440 тыс. руб. и 360 тыс. руб. Объем производства товарной продукции за год составил 9790 тыс. руб., среднегодовая численность производственных рабочих - 10 чел. Определите: среднегодовую стоимость основных производственных фондов, коэффициенты выбытия, обновления, прироста; фондоотдачу основных производственных фондов и фондоемкость продукции; уровень фондовооруженности труда.

7. В отчетном году предприятию за счет организационно - технических мероприятий удалось сократить потери рабочего времени на проведение ремонта оборудования. Определите коэффициенты экстенсивной и интенсивной загрузки оборудования, фондоотдачу в предыдущем и отчетном годах. Исходные данные:

Показатели	Ед.измерения	Базисный год	Отчетный год
1. Объем товарной продукции	тыс. руб.	2245	2675
2. Среднегодовая производственная мощ-	тыс. руб.	2705	2785
3. Среднегодовая стоимость ОПФ	тыс. руб.	1249	1276
4.Фактически отработанное время (в среднем на единицу оборудования) за год	ч	3345	3654
5. Плановые потери рабочего времени на ремонт оборудования	% от режимного фонда	7	4

Число выходных и праздничных дней в предыдущем и отчетном годах 110 и 118 дней соответственно, календарных – 365 дней. Режим работы – в две смены.

1. Определите и проанализируйте структуру оборотных средств двух разных предприятий по следующим данным:

Элементы оборотных средств	Стоимость, тыс. руб.	
	1 предприятие	2 предприятие
Производственные запасы	134	287
Незавершенное производство	255	44
Расходы будущих периодов	67	36
Готовая продукция	354	210
Дебиторская задолженность	-	351

2. Норматив оборотных средств в производственных запасах – 1100 тыс. руб., норматив расходов будущих периодов – 100 тыс. руб., план выпуска изделий – 1000 шт., длительность производственного цикла – 50 дней, производственная себестоимость одного изделия – 18 тыс. руб., коэффициент нарастания затрат – 0,7, норма запаса готовой продукции на складе – 7 дней. Определите:

- a. норматив оборотных средств в незавершенном производстве;
- b. норматив оборотных средств в готовой продукции;
- c. общий норматив оборотных средств по предприятию.

3. Средняя величина оборотного капитала за квартал – 470 млн.руб. Выручка 589 млн.руб. Определите время и скорость обращения, коэффициент загрузки средств в обороте.

4. Выручка от реализации составила - 770 млн. руб. Среднегодовая стоимость оборотного капитала – 55 млн. руб. Определите экономию оборотного капитала при ускорении оборачиваемости на два оборота в год.

5. Выручка предприятия в первом цехе за июнь составила 1,2 млн. руб., во втором цехе – 1,6 млн. руб., время обращения запасов соответственно – 25 и 22 дня. Определите:  
а) скорость и время обращения запасов по предприятию в целом; б) как изменилась скорость обращения запасов по предприятию, если выручка за месяц выросла на 13%, а средние запасы снизились на 7%?

1. Среднесписочное число работающих на предприятии за отчетный год 4 тыс. человек, в том числе рабочих - 3400, служащих - 600 человек. За истекший год было принято на работу 800 человек, в том числе рабочих - 760, служащих - 40 человек. За тот же год уволено 900 человек, в том числе рабочих – 850, служащих - 50 человек.

Определите:

- a. оборот кадров по приему;
- b. оборот кадров по выбытию;
- c. общий оборот кадров;
- d. коэффициент постоянства кадров.

2. Определить выработку по отдельным изделиям и в целом по всей номенклатуре предприятия, если известно, что цена изделия А составляет 50 р., изделия Б – 80 р., изделия В – 150 р. Объем производства изделия А – 50 000 шт., Б – 150 000 шт., В – 350 000 шт. Численность рабочих составляет 2 690 чел., из которых в производстве изделия А участвует 7 %, Б – 23 %.

### **Самостоятельная работа:**

### **СРО 3 Основные, оборотные средства и трудовые ресурсы предприятия**

1. Дайте определение основным средствам, назовите основные элементы, входящие в их состав.

2. Выявите управленческое значение расчета показателей состояния, движения и эффективности использования основного капитала.

3. Определите аналитическое значение расчета показателей, использования основных средств.

4. Выявите преимущества и недостатки различных методов начисления амортизационных отчислений.
5. Зачем финансовому директору необходима информация об индексах переоценки основных фондов?
6. Что такое оборотный капитал?
7. Выделите признаки классификации оборотного капитала и поясните смысл проведенных группировок видов оборотных средств для целей финансового управления.
8. Назовите стадии кругооборота оборотного капитала и поясните их содержание.
9. В чем заключается экономический смысл показателей обращения оборотного капитала?
10. Поясните сущность методов определения потребности в оборотном капитале, определите их преимущества и недостатки.
11. Каковы методы оптимизации запасов предприятия?
12. Поясните использование информации анализа дебиторской задолженности при обосновании политики взаимоотношений с дебиторами.
13. Приведите возможные варианты формы расчетов с контрагентами.
14. Выделите преимущества и недостатки отдельных видов краткосрочного финансирования.
15. Назовите способы определения потребности в собственном оборотном капитале.
16. Какие показатели характеризуют эффективность использования оборотных средств на предприятии.
17. Дайте определение понятия производительности труда. Какие показатели используются для ее измерения?
18. В чем сущность и задачи нормирования труда?
19. Чем определяется дифференциация в оплате труда?
20. Какие формы и методы оплаты труда применяются на практике?
21. В чем состоит государственное регулирование уровня оплаты труда и занятости?

### **Раздел 3 Финансы предприятия**

#### **Тема 4 «Издержки предприятия»**

Издержки производства: понятие и состав. Классификация издержек производства. Постоянные, переменные, средние, валовые и предельные издержки производства. Пути уменьшения издержек производства. Прямые и косвенные затраты. Состав текущих и капитальных затрат предприятия. Состав общепроизводственных, общехозяйственных и коммерческих расходов предприятия. Группировка текущих затрат по экономическим элементам. Группировка текущих затрат по статьям калькуляции. Калькуляция себестоимости продукции. Цеховая, производственная и полная себестоимость.

#### **Практическое занятие**

#### **ПРО 4 Издержки предприятия**

1. Определить полную себестоимость изд. А и Б. Выпуск изд. А - 500 ед., затраты на материалы на ед. изд. - 120 руб., основная заработная плата на годовой выпуск - 130 000 руб., дополнительная зарплата - 10%, начисления на заработную плату - 26%. Выпуск изд. Б - 250 ед., затраты на материалы - 380 руб., основная заработная плата - 80 000 руб. Общехозяйственные расходы по изд. А - 50%, по изд. Б - 35% от прямых затрат. Внепроизводственные затраты по изд. А - 5%, по изд. Б - 7% от производственной себестоимости.

2. Определите затраты на 1 руб. товарной продукции по плану и фактически и изменение фактических затрат по сравнению с планом в денежном выражении и в процентах исходя из следующих данных:

Изделия	Выпуск товарной продукции, шт.		Себестоимость единицы продукции, руб.		Цена единицы продукции, руб.
		факт.	по плану	факт.	
А	7500	9000	30	28	35
Б	5000	5000	48	46	55
В	4000	4000	75	74	82

### Самостоятельная работа

#### СРО 4 Издержки предприятия

1. Что входит в понятие издержек производства?
2. Дайте определение валовой прибыли и валового дохода.
3. Раскройте классификацию затрат на производство продукции.
4. Какие методы калькулирования себестоимости продукции применяют на промышленных предприятиях?
5. В чем состоит зарубежный опыт определения издержек производства?
6. Каковы значение и пути снижения затрат на производство продукции в условиях рыночной экономики?

#### Тема 5. Финансовые результаты и финансовое состояние предприятия

Прибыль предприятия; показатели прибыли. Безубыточные объемы производства. Теория оптимального объема выпуска продукции. Производственная программа и объем производства – натуральные и стоимостные показатели, производственная мощность. Показатели финансовой устойчивости и ликвидности. Финансовые результаты деятельности предприятия. Понятие эффективности. Показатели рентабельности. Оценка деловой активности предприятия.

Понятие имущества предприятия. Бухгалтерский баланс как отчет об имуществе предприятия и источниках его финансирования. Основные разделы бухгалтерского баланса. Инфраструктура предприятий. Понятие капитала предприятия. Уставный капитал. Физический и человеческий капитала. Собственный и заемный капитал. Реальный и денежный капитал.

#### Практическое занятие

#### ПРО 5 Финансовые результаты и финансовое состояние предприятия

1. Предприятие производит продукцию одного наименования, цена изделия - 18 000 руб., средние переменные расходы составляют 9 000 руб.; общие постоянные расходы - 150 000 тыс. руб. Определить критический объем выпуска и реализации продукции в денежном и натуральном выражении.

2. Определить чистую прибыль предприятия в отчетном году, если известно: валовая прибыль предприятия составила 372 тыс. р., управленческие и коммерческие расходы – 40 тыс. р., внереализационные доходы – 15 тыс. р., внереализационные расходы

– 10 тыс. р., операционные доходы – 20 тыс. р., операционные расходы – 17 тыс. р., отложенные налоговые обязательства – 10 тыс. р., отложенные налоговые активы – 37 тыс. р., налог на прибыль – 20 %.

3. Промышленное предприятие приобрело и переработало в товарную продукцию сырья на сумму 2,4 млн руб. с учетом НДС за отчетный квартал. При этом на закупку сырья использован товарный кредит поставщика в размере 0,4 млн руб. сроком на 2 месяца под 18% годовых и банковский кредит на сумму 1,0 млн руб. на 1,5 месяца под 19% годовых. За квартал реализовано возвратных отходов на 0,6 млн руб. Определить материальные затраты предприятия за квартал при учетной ставке ЦБ РФ по кредитам 6% годовых.

1. Имеются данные о деятельности предприятия: валюта баланса равна 9870 тыс. руб., итог раздела "Капитал и резервы" - 5100 тыс. руб., оборотные активы составляют 5530 тыс. руб., краткосрочный кредит - 1200 тыс. руб., материально-производственные запасы - 2800, дебиторская задолженность -1390 тыс. руб. Краткосрочные обязательства 3900 тыс. руб. Определить: 1) величину собственного оборотного капитала; 2) коэффициент абсолютной ликвидности; 3) коэффициент текущей ликвидности.

2. Определить величину собственного оборотного капитала по данным: оборотные активы составляют 5530 тыс. руб., краткосрочный кредит - 1200 тыс. руб., материально-производственные запасы - 2800, краткосрочные обязательства 3900 тыс. руб.

3. Имеются данные о деятельности предприятия: валюта баланса равна 9870 тыс. руб., итог раздела "Капитал и резервы" - 5100 тыс. руб., оборотные активы составляют 5530 тыс. руб., краткосрочный кредит - 1200 тыс. руб., материально-производственные запасы - 2800, дебиторская задолженность -1390 тыс. руб. Краткосрочные обязательства 3900 тыс. руб. Определить: 1) коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами; 2) коэффициент обеспеченности запасов собственными оборотными средствами; 3) коэффициент автономии. Полученные результаты сравните с рекомендуемыми нормативными значениями.

4. На основании данных приведенных в таблице рассчитайте относительные коэффициенты ликвидности (текущей, уточненной, абсолютной). Сделайте выводы о платежеспособности и ликвидности предприятия.

Таблица

Группировка активов предприятия по степени убывающей ликвидности и пассивов по степени срочности погашения обязательств

А	на 31 декабря		Пассив	на 31 декабря		Платежный излишек (недостаток) на 31 декабря	
	2015	2016		2015	2016	2015	2016
А1	50980	64249	П1	1044293	1536244	-993313	-1471995
А2	407544	616777	П2	86058	154609	321486	462168
А3	964151	1341967	П3	51102	78497	913049	1263470
П4	529163	613115	П4	770385	866758	-241222	-253643
Итого	1951838	2636108	Итого	1951838	2636108	0	0

4. Для получения указанной в таблице прибыли на фирме организуется прием с показом нового товара. Приглашенные покупают билеты. В затраты включаются расходы: на столы, на питание для одного человека, на оформление билетов. Рассчитайте, сколько

должно быть приглашенных и какова должна быть цена билета, чтобы получить прибыль в указанном варианте. (Выберите один из предложенных ниже вариантов.)

Цифры условные

Варианты	Прибыль (руб.)	Затраты (руб.)		
		на столы	на питание для одного человека	на оформление билетов
а	1000	220	40	120
б	2000	240	40	160
в	3000	300	35	200
г	4000	330	30	230
д	5000	400	30	300
е	6000	550	30	350
ж	7000	600	40	400
з	8000	650	45	350
и	9000	700	50	450
к	9500	750	55	550

### Самостоятельная работа

#### СРО 5 Финансовые результаты и финансовое состояние предприятия

1. Что вы понимаете под финансами предприятия?
2. Какие основные функции выполняют финансы предприятия?
3. Что понимается под финансовым состоянием предприятия.
4. Назовите основные показатели, характеризующие финансовое состояние предприятия.
5. Какие показатели, характеризующие ликвидность предприятия?
6. Назовите показатели, характеризующие платежеспособность предприятия.
7. Назовите показатели, характеризующие финансовые результаты. Каковы методы их определения.
8. Каковы критерии и показатели эффективности?
9. Дайте определение имущества предприятия, капитала предприятия.
10. По каким признакам делится капитал предприятия?
11. Назовите основные источники финансирования собственного и заемного капитала и прокомментируйте их значение в деятельности предприятия.
12. Дайте определение основного и оборотного капитала.

#### Тема 6. Понятие и принципы инвестиционной и инновационной деятельности

Понятие инвестиций и инноваций. Особенности инвестиционной деятельности. Оценка эффективности инвестиционных проектов: традиционные и дисконтированные методы оценки. Формы инновационного предпринимательства.

### Практическое занятие

#### ПРО 6 Понятие и принципы инвестиционной и инновационной деятельности

1. Предприятие планирует крупный инвестиционный проект, предусматривающий приобретение основных средств и капитальный ремонт оборудования, а также вложения в оборотные средства по следующей схеме:

- \$130,000 - исходная инвестиция до начала проекта;
- \$25,000 - инвестирование в оборотные средства в первом году;
- \$20,000 - инвестирование в оборотные средства во втором году;
- \$15,000 - дополнительные инвестиции в оборудование на пятом году;
- \$10,000 - затраты на капитальный ремонт на шестом году.

В конце инвестиционного проекта предприятие рассчитывает реализовать оставшиеся основные средства по их балансовой стоимости \$25,000 и высвободить часть оборотных средств стоимостью \$35,000. Результатом инвестиционного проекта должны служить чистые (т.е. после уплаты налогов) денежные доходы, представленные в таблице.

Таблица

Чистые потоки наличности для проекта по интервалам планирования

(в условных денежных единицах)

1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
\$20,000	\$40,000	\$40,000	\$40,000	\$50,000	\$50,000	\$20,000	\$10,000

Необходимо рассчитать чистое современное значение инвестиционного проекта и сделать вывод о его эффективности при условии 12-ти процентной требуемой прибыльности предприятия на свои инвестиции.

**Задача 1.** Проект, требующий инвестиций в размере 160 млн.руб. предполагает получение годового дохода в размере 60 млн.руб. на протяжении пяти лет. Оцените целесообразность такой инвестиции, если процент на капитал составляет- 15%.

**Задача 2.** Анализируются проекты (тыс.руб):

	IC	1 год	2 год
А	-4000	2500	3000
Б	-2000	1200	1500

Ранжируйте проекты по критериям IRR, NPV, если  $r=10\%$ .

**Задача 3.** Анализируются четыре проекта, причем А и В, а также Б и Г взаимоисключающиеся проекты. Составьте возможные комбинации проектов и выберите оптимальную.

	IC	NPV	IRR
А	-600	65	25%
Б	-800	29	14%
В	-400	68	20%
Г	-280	30	9%

### Самостоятельная работа

#### СРО 6 Понятие и принципы инвестиционной и инновационной деятельности

1. Определите сущность инновации и факторы, вызывающие этот процесс.
2. Что такое научно-технический прогресс и как он влияет на деятельность предприятий?
3. Какова на Ваш взгляд роль государства в развитии инноваций?
4. Какими свойствами должны обладать инновации?

5. Дайте характеристику инновационного процесса.
6. Что включает в себя инновационная деятельность?
7. Какие исследования наиболее важны для создания инновации – прикладные или фундаментальные?
8. Перечислите источники инвестиций.
9. Как подразделяются инвестиции по характеру участия в инвестиционном процессе?
10. Как реализуется процесс инвестирования?
11. Перечислите этапы осуществления инвестиционного анализа проекта. Дайте им краткую характеристику.
12. Какими показателями определяется эффективность проекта?
13. Что представляет собой концепция стоимости денег во времени?
14. В чем заключается суть процесса дисконтирования?
15. Что такое инновационное предпринимательство?
16. Типичные проблемы возникающие при реализации инновационного проекта?
17. Что представляет собой рискофирма? Каковы способы зарождения рискофирмы?
18. В чем состоит специфика венчурных фондов?
19. На основе какой стратегии строят свою деятельность высокотехнологичные организации?
20. Какие типы фирм-инкубаторов существуют?
21. Приведите пример крупных американских компаний, создающих специальные фирмы-инкубаторы по выращиванию мелких рискованных фирм.

#### **Раздел IV. Планирование и прогнозирование деятельности предприятия**

##### **Тема 7. Планирование и прогнозирование деятельности предприятия**

Планирование как функция управления предприятием. Функции и задачи планирования. Планирование - необходимость современного хозяйствования. Сущность, роль и виды планирования. Технология и организация планирования. Прогнозирование – начальный этап планирования. Организация плановой работы на предприятии. Этапы планирования. Назначение и характеристика основных и типичных планов предприятия: план сбыта, план производства, план снабжения, план инвестиций, план по труду и заработной плате, финансовый план, общий план предприятия. Бизнес план и методика его составления. Внутрифирменное бюджетирование.

Основные этапы формирования бизнес-планов. Бизнес-план предприятия: назначение и основные разделы. Значение бизнес-плана для создающегося предприятия. Подготовительный этап до составления бизнес-плана. Требования к бизнес-плану. Структура бизнес-плана: цель проекта, характеристика продукта, оценка рынка, план по маркетингу, план по производству, организационный план, юридический план, оценка риска, финансовый план.

#### **Практическое занятие**

##### **ПРО 7 Планирование и прогнозирование деятельности предприятия**

##### **Тест**

1. Оперативные планы предприятия реализуются в форме \_\_\_\_\_ плана.  
(!) текущего  
(?) технико-экономического  
(?) перспективного  
(?) бизнес-плана и инвестиционного

2. Прогнозирование, планирование, организация, мотивация, принятие решений и контроль являются функциями...
- (!) менеджмента
  - (?) маркетинга
  - (?) стратегического планирования
  - (?) финансового планирования
3. Понятие «финансовое планирование» включает...
- (!) разработку альтернативных финансовых показателей и параметров
  - (?) разработку стратегических целей деятельности предприятия
  - (?) воплощение стратегических целей в форму конкретных финансовых показателей
  - (?) определение вариантности развития состояний предприятия на основе сложившихся тенденций
4. Способ исследования причинно-следственных связей заключающийся в изучении явлений от частного к общему называется:
- (!) логической индукцией
  - (?) логической дедукцией
  - (?) систематизацией
5. Если пользоваться методом индукции исследование экономических процессов начинается с ...
- (!) оценки отдельного хозяйственного факта
  - (?) проведения ревизии бухгалтерской отчетности
  - (?) определения основных объектов анализа
  - (?) нахождения оптимальных решений
  - (?) изучения отчетной документации
6. Выделите три основные причины, почему необходимо планировать бизнес?
- (!) бизнес-планирование - обдумывание идеи
  - (!) бизнес-план - рабочий инструмент для принятия решения, контроля и управления
  - (!) бизнес-план - способ сообщения идей заинтересованным инвесторам
  - (?) бизнес-план - средство для получения денег
  - (?) бизнес-план - средство для получения льгот
7. Какие предпосылки должны быть созданы на предприятии для успешного функционирования системы планирования и планово-контрольных расчетов?
- (!) кадровые - готовность руководства
  - (!) организационные - дееспособная организация управления
  - (!) информационные - наличие эффективного инструмента для сбора, переработки и передачи планово-контрольной информации
  - (!) законодательные - наличие законов способствующих развитию экономики в России
  - (!) методические - наличие банка методик для различных отраслей промышленности
8. В каком разделе бизнес-плана будут представлены ожидаемые финансовые результаты (бюджет) проекта?
- (?) в описании производства
  - (!) в финансовом плане
  - (?) в описании предприятия
  - (!) в резюме

9. В каком плановом документе будет отражена прибыльность производственной деятельности?

- (?) в плане продаж
- (?) в плане производства
- (!) в плане прибылей и убытков
- (!) в инвестиционном плане

10. Что такое позиционирующая реклама?

- (?) способ определения рыночной ниши
- (!) вариант недифференцированной политики
- (?) вариант дифференцированной рекламной политики
- (?) способ проникновения в сознание покупателя с помощью рекламы
- (?) Увеличение вторичного спроса
- (?) Ответ на потребность потенциального потребителя

Примечание: правильный ответ отмечен знаком (!), а не правильный (?)

### Самостоятельная работа

## СРО 7 Планирование и прогнозирование деятельности предприятия

1. Назовите функции и задачи планирования.
2. Дайте определение понятию планирование.
3. Раскройте сущность, роль и виды планирования.
4. Какова необходимость в планировании в условиях рыночной экономики?
5. Зачем необходимо прогнозирование деятельности предприятия?
6. Перечислите этапы планирования.
7. Дайте краткую характеристику принципам планирования.
8. Каково значение бизнес-плана для создаваемого предприятия?
9. Какова структура бизнес-плана?
10. Насколько важно при составлении бизнес-плана проводить анализ положения дел в отрасли?
11. Что представляет собой раздел бизнес-плана - план маркетинга? Насколько он важен?
12. Какие три основных документа входят в финансовый план? Кратко охарактеризуйте их.
13. Что представляет собой анализ чувствительности?
14. Дайте определение понятию бюджетирование.
15. Какую связь имеет планирование, анализ, контроль и бюджетирование?
16. Перечислите основные виды бюджетов. Дайте им краткую характеристику.
17. Что такое мастер-бюджет?
18. Каково назначение операционного, вспомогательного и специальных бюджетов?
19. Что представляет собой план-факт анализ?
20. Каковы основные требования к бизнес-плану? Каково содержание финансового раздела бизнес-плана?
21. Опишите назначение основных и типичных планов предприятия: план сбыта, план производства, план снабжения, план инвестиций, план по труду и заработной плате, финансовый план, общий план предприятия.
22. Каким образом рассчитывается общая трудоемкость изготовления изделий?

23. Исходя из чего рассчитывается принятое количество оборудования?
24. Что такое первоначальная стоимость основных фондов?
25. В чем заключается разница между списочной и явочной численностью персонала?
26. Исходя из каких соображений выбирается оптимальное транспортное средство?
27. Какова процедура определения площади склада материалов?
28. Что характеризует показатель «максимальный запас ГП»?
29. Каким образом определяется показатель «Амортизационный период»?
30. Чем отличаются основные и оборотные фонды?
31. Какие затраты относятся к прямым, а какие к косвенным?
32. Чем отличаются общепроизводственные, общехозяйственные и внепроизводственные расходы?
33. Опишите процедуру распределения косвенных издержек.
34. Изложите расчет прибыли.
35. Объясните построение графиков потребности в оборотных средствах.
36. Что произойдет с экономическими показателями предприятий, если период реализации сократится?
37. Что произойдет с экономическими показателями предприятий, если период реализации увеличится?

## **Раздел 5 Основы макроэкономики**

### **Тема 8 Основы макроэкономики**

Макроэкономика. Кругооборот доходов и расходов в национальном хозяйстве. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Система национального счетоводства (СНС).

Экономический цикл: причины возникновения, характерные черты и периодичность. Макроэкономическая нестабильность и безработица. Роль государства в регулировании экономических циклов: стабилизационная политика.

Деньги и их функции. Понятие и типы денежных систем. Денежная масса и ее структура. Денежные агрегаты. Сущность и формы кредита. Структура современной кредитно-денежной системы. Основные направления кредитно-денежной политики Центрального банка.

Государственный бюджет и его структура. Основные источники доходов и структура расходов государства. Дефицит (профицит) государственного бюджета.

Основные виды налогов. Принципы налогообложения. Кривая Лаффера. Налоговая политика государства. Бюджетно-налоговая политика государства.

Определение инфляции. Причины возникновения инфляции. Социально-экономические последствия инфляции. Инфляция и безработица. Кривая Филлипса. Антиинфляционная политика государства.

Уровень жизни. Потребительская корзина. Прожиточный минимум.

Проблема справедливого распределения в рыночной экономике. Личные и располагаемые доходы. Проблема измерения неравенства в распределении доходов: кривая Лоренца и коэффициент Джини.

Государственная политика перераспределения доходов. Дилемма эффективности и справедливости.

### **Практическое занятие**

#### **ПРО 8 Основы макроэкономики**

**Задача 1.** Даны следующие показатели экономики: государственные расходы на товары и услуги – 55; индивидуальные налоги – 35; чистые внутренние частные инвестиции – 40; трансфертные выплаты – 25; косвенные налоги на бизнес – 10; налоги на доходы корпораций – 12; расходы на личное потребление – 218; стоимость потребленного капитала – 10; экспорт – 25; дивиденды – 15; нераспределенная прибыль корпораций – 15; взносы на социальное страхование – 7; импорт – 30.

Используя приведенные данные подсчитайте: ВВП,  $X_n$ ,  $I_n$ , ЧНП, валовую прибыль корпораций, величину личных сбережений.

**Задача 2.** Вычислить номинальный ВВП в году 1 и 2, реальный ВВП года 2, дефлятор ВВП для года, индекс потребительских цен для года 2. Сравните дефлятор ВВП и индекс потребительских цен и объясните их соотношение для данного примера.

Годы	Товар А		Товар В	
	$P$	$Q$	$P$	$Q$
1	100	100	100	100
2	200	200	100	100

### Самостоятельная работа

#### СРО 8 Основы макроэкономики

1. Составьте схему кругооборота доходов и расходов в национальном хозяйстве.
2. Изучите методику измерения ВВП различными способами.
3. Законспектируйте методику расчета показателей с использованием системы национального счетоводства (СНС).
4. Классическая теория макроэкономического равновесия.
5. Охарактеризуйте причины и виды экономического цикла
6. Механизм распространения циклических колебаний: эффект мультипликатора-акселератора.
7. Как преодолеть макроэкономическую нестабильность и безработицу.
8. Охарактеризуйте основные функции денег.
9. Составьте формулы основных денежных агрегатов.
10. Сущность и формы кредита.
11. Структура современной кредитно-денежной системы.
12. Основные направления кредитно-денежной политики Центрального банка.
13. Составьте классификацию доходов и расходов государственного бюджета.
14. Что такое дефицит и профицит государственного бюджета.
15. Методы управления государственным долгом.
16. Виды и функции налогов.
17. Принципы налогообложения.
18. В чем смысл кривой Лаффера.
19. Бюджетно-налоговая политика государства.
20. Причины и виды инфляции.
21. Проблемы экономических измерений инфляции.
22. Инфляционные ожидания. Влияние на спрос.
23. Инфляция и безработица.
24. Антиинфляционная политика государства.
25. Составьте систему показателей уровня жизни населения.
26. Проблемы расчета потребительской корзины.
27. Способы определения прожиточного минимума.

28. Проблема измерения неравенства в распределении доходов: кривая Лоренца и коэффициент Джини.
29. Государственная политика перераспределения доходов.
30. Дилемма эффективности и справедливости.

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

### 4.1. Учебная литература

1. Ефимов О.Н. Экономика предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ефимов О.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 732 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23085.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Экономика предприятия [Электронный ресурс] : учебник / В.Я. Горфинкель [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2013. — 663 с. — 978-5-238-02371-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10525.html>
3. Смелик Р.Г. Экономика предприятия (организации) [Электронный ресурс]: учебник/ Смелик Р.Г., Левицкая Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2014.— 296 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24961.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Воробьев И.П. Экономика организации предприятия [Электронный ресурс]: курс лекций/ Воробьев И.П., Сидорова Е.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2012.— 408 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29545.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Восколович Н.А. Экономика, организация и управление общественным сектором [Электронный ресурс]: учебник / Восколович Н.А., Жильцов Е.Н., Еникеева С.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015.— 367 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52596.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Володько О.В. Экономика организации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Володько О.В., Грабар Р.Н., Зглой Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35573.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Карабанова О.В. Экономика организации (предприятия) [Электронный ресурс]: Задачи и решения/ Карабанова О.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Логос, 2015.— 128 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30549.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Русак Е.С. Экономика предприятия [Электронный ресурс]: Русак Е.С., Сапёлкина Е.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2013.— 141 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28297.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Лихачев М.О. Введение в экономическую теорию. Микроэкономика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М.О. Лихачев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2017. — 112 с. — 978-5-4263-0520-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72484.html>
10. Якушкин Е.А. Основы экономики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Якушкин, Т.В. Якушкина. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2016. — 248 с. — 978-985-503-576-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67705.html>
11. Анофриков С.П. Экономическая теория. Макроэкономика. Микроэкономика [Электронный ресурс] : практикум / С.П. Анофриков, Т.А. Кулешова, М.В. Облаухова. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 33 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55507.html>

### 4.2 Периодическая литература

1. Журнал «Вопросы экономики». [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.vopreco.ru/>

2. Газета "Экономика и жизнь". [Электронный ресурс]: Режим доступа: [www.akdi.ru](http://www.akdi.ru)

#### **4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Общие рекомендации по изучению дисциплины:

1. Выделять время для изучения теоретического материала по лекциям и учебной литературе. Самостоятельная работа студентов должна сопровождаться консультациями с преподавателем.
2. Перед практическим занятием подготовить доклад для обсуждения, желательно с использованием мультимедиа технологий, по теме занятия.
3. Система наглядных пособий должна быть разработана преподавателем для демонстрации фрагментов лекций, имеющих особую важность, в том числе: примеры, высокой сложности рисунки, формулы и т. д.
4. В процессе изучения дисциплины студенты должны использовать программные продукты по экономике.

### Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям:

1. Приступая к изучению дисциплины «Основы экономики», студенты должны ознакомиться с учебной программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке ТГТУ, а так же размещенной на электронных ресурсах, к которым подключен университет.
2. Получить рекомендованные учебники и учебно-методические пособия в библиотеке, завести новую тетрадь для конспектирования лекций.
3. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на понятия, формулировки, термины, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.
4. Если по ходу лекционного занятия возникают вопросы – необходимо задать их преподавателю, с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов и т.п.
5. По окончании лекционного занятия выделить основные понятия, термины, определения и пр.

### Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям:

Практическое (семинарское) занятие подразумевает два вида работ: подготовку сообщения на заданную тему и участие в обсуждении проблемы, затронутой сообщением.

#### Подготовка устного сообщения к практическому занятию:

1. Ознакомиться со списком вопросов, которые вынесены на семинарское занятие.
2. Обратиться к рекомендуемой для данного семинара литературе.
3. Прочитать рекомендуемую литературу по выбранному вопросу, написать краткий конспект вопроса, сделать выводы и обобщения.
4. Подготовить презентацию в PowerPoint или иных программах с целью лучшего восприятия информации аудиторией.
5. Отличительной чертой подготовки устного сообщения является более тщательная работа с готовым материалом – лучшая его организация для подачи аудитории.

#### Подготовка к обсуждению вопросов семинара:

1. Ознакомиться со списком вопросов, которые вынесены на семинарское занятие.
2. Обратиться к рекомендуемой для данного семинара литературе.
3. Прочитать рекомендуемую литературу по вопросам, написать краткий конспект, сделать выводы и обобщения.

#### Требования к оформлению устного сообщения:

1. Устное сообщение оформляется в печатном виде или письменно от руки на листах формата А4. Шрифт - TimesNewRoman, 14 пт. Интервал межстрочный - 1,5 пт. Отступ абзаца – 1 см. Выравнивание текста - по ширине.

2. Сообщение должно занимать по времени не более 5-10 минут.

3. Презентация должна отражать основные моменты сообщения. То, на что необходимо обратить внимание. Так же презентация может содержать структурные схемы, рисунки, таблицы.

**Требования к выступлению с устным сообщением:**

1. Свободно владеть материалом. Вести рассказ, опираясь на презентацию, а не на текст.

2. Уметь объяснить схемы, графики, рисунки и пр., вынесенные на слайды презентации.

3. Уметь ответить на дополнительные вопросы, задаваемые присутствующими студентами и преподавателем.

**Методические рекомендации по организации самостоятельной работы**

1. После каждой лекции внимательно прочитать полученный материал, выделяя для себя основные положения и моменты.

2. Самостоятельно изучить рекомендуемую литературу по вопросам, рассмотренным на занятиях. Составить краткий конспект дополнительного материала.

3. Устно пересказать лекционный и дополнительный материал.

4. Подготовиться к практическому занятию. Оформить отчеты, подготовить сообщение.

*Рекомендации преподавателям:*

- глубокое освоение теоретических аспектов тематики курса, ознакомление, переработку литературных источников; составление списка литературы, обязательной для изучения и дополнительной литературы;

- разработку методики изложения курса: структуры и последовательности изложения материала; составление тестовых заданий, контрольных вопросов;

- разработку методики проведения и совершенствования тематики практических занятий;

- разработка методики самостоятельной работы студентов;

- постоянная корректировка структуры и содержания курса.

*Рекомендации для студентов:*

- обязательное посещение лекций ведущего преподавателя; лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал; в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы; в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;

- подготовку и активную работу на практических занятиях; подготовка к практическим занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Основы теории спроса и предложения	Тест
ПР02	Организация производства на предприятиях	Решение задач
ПР03	Основные, оборотные средства и трудовые ресурсы предприятия	Решение задач
ПР04	Издержки предприятия	Решение задач.
ПР05	Финансовые результаты и финансовое состояние предприятия	Решение задач
ПР06	Понятие и принципы инвестиционной и инновационной деятельности	Решение задач
ПР07	Планирование и прогнозирование деятельности предприятия	Тест
ПР08	Основы макроэкономики	Решение задач

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет	4 семестр

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-6 (УК-2) Знает основные микро- и макроэкономические понятия, хозяйствующие субъекты экономики и их взаимодействие, типы и виды рынков, организационные формы предпринимательства**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы микроэкономики	ПР01, Зач01
Знает организационно-экономические формы предпринимательской деятельности	ПР02, Зач01
Знает основы макроэкономики	ПР08, Зач01

**ИД-7 (УК-2) Умеет решать конкретные задачи проекта, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет оценивать эффективность инновационных и инвестиционных проектов	ПР06, Зач01м
умеет использовать различные способы и методы планирования	ПР07, Зач01

**ИД-8 (УК-2) Умеет анализировать экономические показатели, экономические процессы и явления в различных сферах жизнедеятельности**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
умеет применять различные методы и способы анализа оценки показателей	ПР03, Зач01
умеет рассчитывать основные аналитические показатели деятельности предприятия	ПР05, Зач01

**ИД-9 (УК-2) Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
владение методами расчета спроса и предложения	ПР01, Зач01
владение методами расчета издержек производства и прибыли	ПР04,5, Зач01
владение методами расчета основных макроэкономических показателей, денежной массы	ПР08, Зач01

**ИД-1 (УК-9) Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные принципы функционирования экономики	ПР01, Зач01
Понимает основные законы развития экономической системы	ПР02, Зач01
Формулирует цели и формы государственного регулирования экономической системы	ПР08, Зач01

**ИД-2 (УК-9) Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
---------------------	-------------------------

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать методы расчета основных макроэкономических показателей	ПР07, Зач01
Умеет применять экономические знания в различных сферах деятельности	ПР08, Зач01
Умеет анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений	ПР08, Зач01

**ИД-3 (УК-9) Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать на практике законы экономики	ПР01, ПР03, ПР06, Зач01
Владеет методами экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей	ПР07, Зач01
Владеет инструментами инвестирования и управления финансами, а так же финансовыми рисками	ПР08, Зач01

**Тестовые задания к ПР01 (примеры)**

1. Готовность покупать дополнительное количество товара только по более низкой цене лучше всего объясняет:

- а) эффект замещения;
- б) принцип убывающей предельной полезности;
- в) эффект дохода;
- г) закон предложения.

2. Когда увеличивается спрос на пиломатериалы, растет спрос на гвозди, так как это:

- а) неродственные товары;
- б) взаимозаменяемые товары;
- в) товары-субституты;
- г) товары-комплементы.

3. С приближением лета цены на путевки в южные пансионаты обычно растут. Графически это изменение выражается путем сдвига:

- а) кривой спроса влево;
- б) кривой спроса вправо;
- в) кривой предложения влево;
- г) кривой предложения вправо.

4. Государство установило «потолок» цен на мясо. Какое из последующих действий будет противоречить данному решению:

- а) введение нормированного распределения мяса;
- б) выплата дотаций малоимущим семьям;
- в) выплата дотаций производителям мяса;
- г) закупка излишков мяса;
- д) снижение налогов на производителей мяса.
- е) все ответы верны.

5. Снижение цены одного из товаров первой необходимости приводит к:

- а) увеличению реальных доходов потребителей;
  - б) росту цен на прочие товары первой необходимости;
  - в) росту спроса на него;
  - г) увеличению объема предложения товара.
6. Арбузы в феврале стоят дороже, чем в августе потому, что:
- а) спрос на арбузы в феврале больше, чем в августе;
  - б) предложение арбузов в августе существенно больше, чем в феврале;
  - в) величина спроса на арбузы существенно превышает величину предложения;
  - г) верны варианты б) и в).
7. Эффект замещения вызывается:
- а) увеличением цены одного из взаимодополняемых товаров;
  - б) изменением относительной цены товара при неизменном реальном доходе;
  - в) уменьшением относительной цены товара с ростом дохода;
  - г) изменением цены товара и соответствующим изменением реального дохода.
- 8) При появлении новых товаропроизводителей на рынке вероятнее всего:
- а) увеличится цена товара;
  - б) уменьшится спрос;
  - в) увеличится спрос;
  - г) уменьшится цена.
9. Правительство устанавливает минимальную цену выше цены равновесия. При прочих равных условиях по сравнению с ситуацией невмешательства государства в ценообразование объем продаж:
- а) должен увеличиться;
  - б) должен уменьшиться;
  - в) не измениться;
  - г) может как увеличиться, так и сократиться.
10. Если спрос вырастет, а предложение сократится, то:
- а) равновесное количество может вырасти;
  - б) равновесная цена вырастет;
  - в) равновесная цена уменьшится;
  - г) верно а) и б);
  - д) верно а) и в).

### **Задачи к ПР02 (примеры)**

1. Гражданин Иванов является единственным учредителем и руководителем ООО «Блеск», которое решением суда признано несостоятельным (банкротом).
- a. Дайте характеристику ООО «Блеск», как юридическому лицу.
  - b. Можно ли обратиться взыскание на имущество Иванова по обязательствам ООО?
  - c. Изменится ли ответ на предыдущий вопрос, если Иванов будет учредителем полного товарищества?
  - d. Каковы правовые последствия банкротства?
2. Участник ООО «РАДАР» решил продать свою долю в уставном капитале общества. В заявлении на имя исполнительного директора, он сослался на то, что не может своим трудом обеспечить коммерческую деятельность общества.

- a. Каковы особенности выхода из состава учредителей в ООО?
- b. Обязаны ли учредители ООО работать в обществе по трудовому контракту?
- c. Каким образом разрешится данная ситуация?

3. Предложите оптимальную организационно-правовую форму для следующих предприятий (организаций):

1. завод по производству автомобилей;
2. фирма по производству и продаже пластиковых окон и сопутствующих товаров (жалюзи, витрин и т.д.);
3. станция техобслуживания (СТО);
4. завод по переработке металлических отходов;
5. фирма по производству дорожных знаков;
6. дизайнерская студия.

При выборе организационно-правовой формы необходимо учесть следующие критерии:

- специализация предприятия (организации);
- количество учредителей;
- порядок распределения доходов;
- материально - техническую базу;
- объем финансов, необходимых для открытия предприятия;
- численность персонала;
- особенности налогообложения.

4. ООО создано четырьмя учредителями. Вклад каждого из них в уставный фонд предприятия определен в следующих пропорциях: первый учредитель - 25 %, второй учредитель - 25 %, третий учредитель - 40 %, четвертый учредитель - 10 %. К концу первого года существования ООО уставный фонд был сформирован в полном объеме в соответствии с законодательством. Через три года третий учредитель подал заявление о выходе из состава ООО с пропорциональным перераспределением его доли между оставшимися партнерами. В момент подачи заявления уставный фонд составлял 5 тыс. евро за счет прибыли общества. Определить долю третьего учредителя и размер выплат, которые должны произвести оставшиеся учредители.

5. Для производства ремонтных работ требуется приобрести следующее оборудование:

- подъемник стоимостью 130 тыс. руб.;
- инструменты общей стоимостью 120 тыс. руб.;
- оборудование для проведения диагностики - 250 тыс. руб.

Величина оборотных средств, необходимых для приобретения материалов и оплаты труда работников, составляет 460 тыс. руб. в год.

Три учредителя объединяют свои средства для создания предприятия. Определите расчетную величину уставного капитала предприятия. Какую организационно-правовую форму предприятия можно выбрать?

6. При производстве 1 единицы продукции А затраты времени на технологические операции составили 15 часов, затраты времени на подготовительно-заключительные операции – 4 часа, затраты времени на транспортировку в процессе производства – 0,5 часа, затраты времени на технический контроль – 0,45 часа, время межоперационного пролеживания - 0,2 часа.

Определите длительность производственного процесса.

7. На производственном предприятии имеется партия деталей ( $n=3$ ). Технологический процесс состоит из четырех операций, продолжительность выполнения которых составляет  $t_1=2$ ;  $t_2=1$ ;  $t_3=1,5$ ;  $t_4=2$  мин. Все операции выполняются на одном рабочем месте.

Определите продолжительность технологического цикла обработки партий деталей, общее время внутривидового прослеживания одной детали на всех операциях, общее время прослеживания всех деталей в партии.

8. На предприятии проведены мероприятия по углублению поддетальной специализации производства. Это позволило снизить себестоимость единицы изделия с 98 до 93,5 руб., однако из-за увеличения протяженности поставок транспортные расходы по доставке единицы готовой продукции потребителям возросли с 2 до 2,5 руб.

Капитальные вложения на приобретение специализированного оборудования и расширение производства составили 990 000 руб.

Определите годовой экономический эффект от специализации, если выпуск готовой продукции после ее проведения составит 50 000 единиц.

9. В цехе установлено 8 станков производительностью 2 изделия в час. Набрав заказ на предстоящий год в количестве 60 тыс. изделий, предприятие приступило к замене изношенных станков устаревшей модели на современные. С 1 марта вывели из эксплуатации один станок, второй - с 1 июня. Новые станки ввели: один с 1 апреля, второй - с 1 августа. Каждый из введенных станков имел производительность 3 изделия в час. Режим работы цеха - двухсменный, продолжительность смены - 8 ч, число рабочих дней в году - 250, регламентированные простои оборудования - 5% режимного фонда времени.

Определите:

- входную, выходную и среднегодовую производственную мощность цеха;
- коэффициент использования производственных мощностей.

### Задачи к ПРОЗ (примеры)

1. Стоимость оборудования цеха 15000 млн. руб. С 1 марта введено в эксплуатацию оборудование стоимостью 45,6 млн. руб., с 1 июля вышло оборудование стоимостью 20,4 млн. руб. Размер выпуска продукции 800 тыс. тонн, цена за 1 т. – 30 тыс. руб. производственная мощность – 1000 тыс. т. Определите величину фондоотдачи оборудования и коэффициент интенсивного использования оборудования.

2. Основные производственные фонды предприятия на начало года составляли 2825 млн. руб. Ввод и выбытие основных фондов в течении года отражены в таблице 1. Определите среднегодовую и остаточную стоимость основных производственных фондов, а также коэффициенты выбытия и обновления основных фондов.

Таблица 1

Движение основных фондов предприятия

Месяц	Основные фонды (млн. руб.)	
	Поступило	Выбыло
1 февраля	40	6
1 мая	50	4
1 августа	70	8
1 ноября	10	5

3. Полная первоначальная стоимость станка 10,2 тыс. руб., срок службы 8 лет. Затраты на модернизацию составят 2,3 тыс. руб., расходы по демонтажу 0,2 тыс. руб., остаточная стоимость станка 500 руб. Определите годовую сумму амортизационных отчислений

и норму амортизации различными способами.

4. Ткацкая фабрика работает в три смены при семичасовом рабочем дне. Плановый процент простоев на ремонт станков составляет: по механическим ткацким станкам – 6%, по автоматическим ткацким станкам – 4,5%. Установка и демонтаж станков внутри квартала производится равномерно. Плановая производительность одного станка в час: а) сатин на механических станках – 4,5 м, б) креп на автоматических станках – 8,0 м. Определите производственную мощность фабрики по плану на следующий год.

5. Стоимость приобретения оборудования - 1170 тыс. руб., стоимость доставки - 20 тыс. руб., монтажа - 10 тыс. руб. Срок службы оборудования - 8 лет. Оборудование использовалось 6 лет. Балансовая (первоначальная) стоимость здания, где установлено оборудование, составляет 1300 тыс. руб. Определите: норму амортизации оборудования; остаточную стоимость оборудования; коэффициент износа и коэффициент годности активной части основных производственных фондов; долю активной части в общей стоимости основных производственных фондов.

6. На начало года стоимость основных производственных фондов цеха составляла 8825 тыс. руб. В течение года осуществлялся ввод и вывод основных производственных фондов, соответственно: на 1 марта ввод - 150 тыс. руб. и вывод - 60 тыс. руб.; на 1 мая - 100 тыс. руб. и 80 тыс. руб.; на 1 сентября - 80 тыс. руб. и 140 тыс. руб.; на 1 декабря - 440 тыс. руб. и 360 тыс. руб. Объем производства товарной продукции за год составил 9790 тыс. руб., среднегодовая численность производственных рабочих - 10 чел. Определите: среднегодовую стоимость основных производственных фондов, коэффициенты выбытия, обновления, прироста; фондоотдачу основных производственных фондов и фондоемкость продукции; уровень фондовооруженности труда.

7. В отчетном году предприятию за счет организационно - технических мероприятий удалось сократить потери рабочего времени на проведение ремонта оборудования. Определите коэффициенты экстенсивной и интенсивной загрузки оборудования, фондоотдачу в предыдущем и отчетном годах. Исходные данные:

Показатели	Ед.измерения	Базисный год	Отчетный год
1. Объем товарной продукции	тыс. руб.	2245	2675
2. Среднегодовая производственная мощ-	тыс. руб.	2705	2785
3. Среднегодовая стоимость ОПФ	тыс. руб.	1249	1276
4. Фактически отработанное время (в среднем на единицу оборудования) за год	ч	3345	3654
5. Плановые потери рабочего времени на ремонт оборудования	% от режимного фонда	7	4

Число выходных и праздничных дней в предыдущем и отчетном годах 110 и 118 дней соответственно, календарных – 365 дней. Режим работы – в две смены.

8. Определите и проанализируйте структуру оборотных средств двух разных предприятий по следующим данным:

Элементы оборотных средств	Стоимость, тыс. руб.	
	1 предприятие	2 предприятие
Производственные запасы	134	287
Незавершенное производство	255	44
Расходы будущих периодов	67	36
Готовая продукция	354	210

Дебиторская задолженность	-	351
---------------------------	---	-----

9. Норматив оборотных средств в производственных запасах – 1100 тыс. руб., норматив расходов будущих периодов – 100 тыс. руб., план выпуска изделий – 1000 шт., длительность производственного цикла – 50 дней, производственная себестоимость одного изделия – 18 тыс. руб., коэффициент нарастания затрат – 0,7, норма запаса готовой продукции на складе – 7 дней. Определите:

- d. норматив оборотных средств в незавершенном производстве;
- e. норматив оборотных средств в готовой продукции;
- f. общий норматив оборотных средств по предприятию.

10. Средняя величина оборотного капитала за квартал – 470 млн. руб. Выручка 589 млн. руб. Определите время и скорость обращения, коэффициент загрузки средств в обороте.

11. Выручка от реализации составила - 770 млн. руб. Среднегодовая стоимость оборотного капитала – 55 млн. руб. Определите экономию оборотного капитала при ускорении оборачиваемости на два оборота в год.

12. Выручка предприятия в первом цехе за июнь составила 1,2 млн. руб., во втором цехе – 1,6 млн. руб., время обращения запасов соответственно – 25 и 22 дня. Определите: а) скорость и время обращения запасов по предприятию в целом; б) как изменилась скорость обращения запасов по предприятию, если выручка за месяц выросла на 13%, а средние запасы снизились на 7%?

13. Среднесписочное число работающих на предприятии за отчетный год 4 тыс. человек, в том числе рабочих - 3400, служащих - 600 человек. За истекший год было принято на работу 800 человек, в том числе рабочих - 760, служащих - 40 человек. За тот же год уволено 900 человек, в том числе рабочих – 850, служащих - 50 человек.

- Определите:
- e. оборот кадров по приему;
  - f. оборот кадров по выбытию;
  - g. общий оборот кадров;
  - h. коэффициент постоянства кадров.

14. Определить выработку по отдельным изделиям и в целом по всей номенклатуре предприятия, если известно, что цена изделия А составляет 50 р., изделия Б – 80 р., изделия В – 150 р. Объем производства изделия А – 50 000 шт., Б – 150 000 шт., В – 350 000 шт. Численность рабочих составляет 2 690 чел., из которых в производстве изделия А участвует 7 %, Б – 23 %.

#### **Задачи к ПР04 (примеры)**

1. Определить полную себестоимость изд. А и Б. Выпуск изд. А - 500 ед., затраты на материалы на ед. изд. - 120 руб., основная заработная плата на годовой выпуск - 130 000 руб., дополнительная зарплата - 10%, начисления на заработную плату - 26%. Выпуск изд. Б - 250 ед., затраты на материалы - 380 руб., основная заработная плата - 80 000 руб. Общехозяйственные расходы по изд. А - 50%, по изд. Б - 35% от прямых затрат. Внепроизводственные затраты по изд. А - 5%, по изд. Б - 7% от производственной себестоимости.

2. Определите затраты на 1 руб. товарной продукции по плану и фактически и изменение фактических затрат по сравнению с планом в денежном выражении и в процентах

исходя из следующих данных:

Изделия	Выпуск товарной продукции, шт.		Себестоимость единицы продукции, руб.		Цена единицы продукции, руб.
		факт.	по плану	факт.	
А	7500	9000	30	28	35
Б	5000	5000	48	46	55
В	4000	4000	75	74	82

### Задачи к ПР05 (примеры)

1. Предприятие производит продукцию одного наименования, цена изделия - 18 000 руб., средние переменные расходы составляют 9 000 руб.; общие постоянные расходы - 150 000 тыс. руб. Определить критический объем выпуска и реализации продукции в денежном и натуральном выражении.

2. Определить чистую прибыль предприятия в отчетном году, если известно: валовая прибыль предприятия составила 372 тыс. р., управленческие и коммерческие расходы – 40 тыс. р., внереализационные доходы – 15 тыс. р., внереализационные расходы – 10 тыс. р., операционные доходы – 20 тыс. р., операционные расходы – 17 тыс. р., отложенные налоговые обязательства – 10 тыс. р., отложенные налоговые активы – 37 тыс. р., налог на прибыль – 20 %.

3. Промышленное предприятие приобрело и переработало в товарную продукцию сырья на сумму 2,4 млн руб. с учетом НДС за отчетный квартал. При этом на закупку сырья использован товарный кредит поставщика в размере 0,4 млн руб. сроком на 2 месяца под 18% годовых и банковский кредит на сумму 1,0 млн руб. на 1,5 месяца под 19% годовых. За квартал реализовано возвратных отходов на 0,6 млн руб. Определить материальные затраты предприятия за квартал при учетной ставке ЦБ РФ по кредитам 6% годовых.

4. Имеются данные о деятельности предприятия: валюта баланса равна 9870 тыс. руб., итог раздела "Капитал и резервы" - 5100 тыс. руб., оборотные активы составляют 5530 тыс. руб., краткосрочный кредит - 1200 тыс. руб., материально-производственные запасы - 2800, дебиторская задолженность -1390 тыс. руб. Краткосрочные обязательства 3900 тыс. руб. Определить: 1) величину собственного оборотного капитала; 2) коэффициент абсолютной ликвидности; 3) коэффициент текущей ликвидности.

5. Определить величину собственного оборотного капитала по данным: оборотные активы составляют 5530 тыс. руб., краткосрочный кредит - 1200 тыс. руб., материально-производственные запасы - 2800, краткосрочные обязательства 3900 тыс. руб.

6. Имеются данные о деятельности предприятия: валюта баланса равна 9870 тыс. руб., итог раздела "Капитал и резервы" - 5100 тыс. руб., оборотные активы составляют 5530 тыс. руб., краткосрочный кредит - 1200 тыс. руб., материально-производственные запасы - 2800, дебиторская задолженность -1390 тыс. руб. Краткосрочные обязательства 3900 тыс. руб. Определить: 1) коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами; 2) коэффициент обеспеченности запасов собственными оборотными средствами; 3) коэффициент автономии. Полученные результаты сравните с рекомендуемыми нормативными значениями.

7. На основании данных приведенных в таблице рассчитайте относительные коэффициенты ликвидности (текущей, уточненной, абсолютной). Сделайте выводы о платежеспособности и ликвидности предприятия.

Таблица

Группировка активов предприятия по степени убывающей ликвидности и пассивов по степени срочности погашения обязательств

А	на 31 декабря		Пассив	на 31 декабря		Платежный излишек (недостаток) на 31 декабря	
	2015	2016		2015	2016	2015	2016
А1	50980	64249	П1	1044293	1536244	-993313	-1471995
А2	407544	616777	П2	86058	154609	321486	462168
А3	964151	1341967	П3	51102	78497	913049	1263470
П4	529163	613115	П4	770385	866758	-241222	-253643
Итого	1951838	2636108	Итого	1951838	2636108	0	0

8. Для получения указанной в таблице прибыли на фирме организуется прием с показом нового товара. Приглашенные покупают билеты. В затраты включаются расходы: на столы, на питание для одного человека, на оформление билетов. Рассчитайте, сколько должно быть приглашенных и какова должна быть цена билета, чтобы получить прибыль в указанном варианте. (Выберите один из предложенных ниже вариантов.)

Цифры условные

Варианты	Прибыль (руб.)	Затраты (руб.)		
		на столы	на питание для одного человека	на оформление билетов
а	1000	220	40	120
б	2000	240	40	160
в	3000	300	35	200
г	4000	330	30	230
д	5000	400	30	300
е	6000	550	30	350
ж	7000	600	40	400
з	8000	650	45	350
и	9000	700	50	450
к	9500	750	55	550

### Задачи к ПРО6 (примеры)

1. Предприятие планирует крупный инвестиционный проект, предусматривающий приобретение основных средств и капитальный ремонт оборудования, а также вложения в оборотные средства по следующей схеме:

- \$130,000 - исходная инвестиция до начала проекта;
- \$25,000 - инвестирование в оборотные средства в первом году;
- \$20,000 - инвестирование в оборотные средства во втором году;
- \$15,000 - дополнительные инвестиции в оборудование на пятом году;
- \$10,000 - затраты на капитальный ремонт на шестом году.

В конце инвестиционного проекта предприятие рассчитывает реализовать оставшиеся основные средства по их балансовой стоимости \$25,000 и высвободить часть оборотных средств стоимостью \$35,000. Результатом инвестиционного проекта должны служить чистые (т.е. после уплаты налогов) денежные доходы, представленные в таблице.

Таблица

Чистые потоки наличности для проекта по интервалам планирования  
(в условных денежных единицах)

1 год	2 год	3 год	4 год	5 год	6 год	7 год	8 год
\$20,00	\$40,000	\$40,000	\$40,000	\$50,000	\$50,000	\$20,000	\$10,00

0							0
---	--	--	--	--	--	--	---

Необходимо рассчитать чистое современное значение инвестиционного проекта и сделать вывод о его эффективности при условии 12-ти процентной требуемой прибыльности предприятия на свои инвестиции.

2. Проект, требующий инвестиций в размере 160 млн. руб. предполагает получение годового дохода в размере 60 млн. руб. на протяжении пяти лет. Оцените целесообразность такой инвестиции, если процент на капитал составляет- 15%.

3. Анализируются проекты (тыс. руб):

	IC	1 год	2 год
А	-4000	2500	3000
Б	-2000	1200	1500

Ранжируйте проекты по критериям IRR, NPV, если  $r=10\%$ .

4. Анализируются четыре проекта, причем А и В, а также Б и Г взаимоисключающие проекты. Составьте возможные комбинации проектов и выберите оптимальную.

	IC	NPV	IRR
А	-600	65	25%
Б	-800	29	14%
В	-400	68	20%
Г	-280	30	9%

### Тестовые задания к ПР07 (примеры)

1. Оперативные планы предприятия реализуются в форме \_\_\_\_\_ плана.

- текущего
- технико-экономического
- перспективного
- бизнес-плана и инвестиционного

2. Прогнозирование, планирование, организация, мотивация, принятие решений и контроль являются функциями...

- менеджмента
- маркетинга
- стратегического планирования
- финансового планирования

3. Понятие «финансовое планирование» включает...

- разработку альтернативных финансовых показателей и параметров
- разработку стратегических целей деятельности предприятия
- воплощение стратегических целей в форму конкретных финансовых показателей
- определение варианности развития состояний предприятия на основе сложившихся тенденций

4. Способ исследования причинно-следственных связей, заключающийся в изучении явлений от частного к общему, называется:

- логической индукцией
- логической дедукцией
- систематизацией

5. Если пользоваться методом индукции исследование экономических процессов начинается с ...

- оценки отдельного хозяйственного факта
- проведения ревизии бухгалтерской отчетности
- определения основных объектов анализа
- нахождения оптимальных решений
- изучения отчетной документации

6. Выделите три основные причины, почему необходимо планировать бизнес?

- бизнес-планирование - обдумывание идеи
- бизнес-план - рабочий инструмент для принятия решения, контроля и управления
- бизнес-план - способ сообщения идей заинтересованным инвесторам
- бизнес-план - средство для получения денег
- бизнес-план - средство для получения льгот

7. Какие предпосылки должны быть созданы на предприятии для успешного функционирования системы планирования и планово-контрольных расчетов?

- кадровые - готовность руководства
- организационные - дееспособная организация управления
- информационные - наличие эффективного инструмента для сбора, переработки и передачи планово-контрольной информации
- законодательные - наличие законов, способствующих развитию экономики в России
- методические - наличие банка методик для различных отраслей промышленности

8. В каком разделе бизнес-плана будут представлены ожидаемые финансовые результаты (бюджет) проекта?

- в описании производства
- в финансовом плане
- в описании предприятия
- в резюме

9. В каком плановом документе будет отражена прибыльность производственной деятельности?

- в плане продаж
- в плане производства
- в плане прибылей и убытков
- в инвестиционном плане

10. Что такое позиционирующая реклама?

- способ определения рыночной ниши
- вариант недифференцированной политики
- вариант дифференцированной рекламной политики
- способ проникновения в сознание покупателя с помощью рекламы
- увеличение вторичного спроса
- ответ на потребность потенциального потребителя

### **Задачи к ПР08 (примеры)**

1. Даны следующие показатели экономики: государственные расходы на товары и услуги – 55; индивидуальные налоги – 35; чистые внутренние частные инвестиции – 40; трансфертные выплаты – 25; косвенные налоги на бизнес – 10; налоги на доходы корпо-

раций – 12; расходы на личное потребление – 218; стоимость потребленного капитала – 10; экспорт – 25; дивиденды – 15; нераспределенная прибыль корпораций – 15; взносы на социальное страхование – 7; импорт – 30.

Используя приведенные данные подсчитайте: ВВП,  $X_n$ ,  $I_n$ , ЧНП, валовую прибыль корпораций, величину личных сбережений.

2. Вычислить номинальный ВВП в году 1 и 2, реальный ВВП года 2, дефлятор ВВП для года, индекс потребительских цен для года 2. Сравните дефлятор ВВП и индекс потребительских цен и объясните их соотношение для данного примера.

Годы	Товар А		Товар В	
	<i>P</i>	<i>Q</i>	<i>P</i>	<i>Q</i>
1	100	100	100	100
2	200	200	100	100

3. Номинальный ВВП США составлял 56 млрд. дол. в 1933 г. и 91 млрд. дол. в 1939 г. Рассчитайте реальный ВВП для каждого года, если индекс цен равнялся соответственно 91 % и 100 %.

#### Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

- Документом, подтверждающим законность создания предприятия, является:
  - устав
  - лицензия
  - сертификат
  - договор
- Цена, сформированная в соответствии со спросом и предложением, является:
  - свободной
  - договорной
  - розничной
  - оптовой
- Организационно-правовая форма предприятия характеризует:
  - источники формирования уставного (складочного) капитала
  - принадлежность к виду деятельности
  - уровень ставки налога на прибыль
  - масштабы предприятия
- Предприятие, акции которого распределяются только среди учредителей, называется...
  - общество с дополнительной ответственностью
  - открытое акционерное общество
  - закрытое акционерное общество
  - общество с ограниченной ответственностью
- Основной задачей коммерческих структур является...
  - решение социальных задач
  - получение прибыли
  - реализация инновационной деятельности
  - ликвидация безработицы
- Цена, по которой акции продаются на первичном рынке:
  - номинальная
  - балансовая

- эмиссионная
  - реальная
7. Дивиденд – это...
- реальная стоимость акции
  - номинальная стоимость акции
  - уровень доходности по акциям
8. Упрощенная структура управления предприятием, когда между руководителем и исполнителем отсутствуют промежуточные звенья:
- линейная
  - функциональная
  - линейно-функциональная
  - дивизионная
9. Формой объединения предприятий не является...
- концерн
  - финансово-промышленная группа
  - полное товарищество
  - ассоциация
10. Основной формой планирования осуществления инновационного проекта является:
- бизнес-план
  - оперативный план;
  - текущее планирование
  - стратегический план развития предприятия (организации);
11. В состав основных фондов не входят:
- готовая продукция
  - транспортные средства
  - продуктивный скот
  - инструмент и инвентарь
12. В состав основных средств включаются:
- покупные полуфабрикаты
  - основные материалы
  - многолетние насаждения
  - нематериальные активы
13. Основные производственные фонды переносят свою стоимость на себестоимость...
- произведенной продукции
  - условно чистой продукции
  - реализованной продукции
  - товарной продукции
14. К основным фондам относятся объекты:
- стоимостью более 100 МРОТ
  - стоимостью до 10 тысяч рублей
  - со сроком службы более года, независимо от их стоимости
  - со сроком службы более года и стоимости более 100 МРОТ
15. Обобщающими показателями использования машин и оборудования являются:
- фондоотдача основных фондов
  - удельный вес активных средств труда
  - коэффициент сменности работы оборудования
  - длительность производственного цикла

16. Если численность работающих уменьшилась на 10% , а объём товарной продукции вырос на 10%, то выработка на одного работающего:...

- увеличилась на 40%
- увеличилась на 22%
- увеличилась на 10%
- не изменилась

17. Увеличение прибыли на 26% и увеличение фондовооруженности на 12% при неизменном количестве рабочих вызовет изменение рентабельности основных фондов на...

- 14 %
- 18%
- 10,4%
- 12,5%

18. Прибыль от реализации продукции составила 1100 тыс. руб. Убыток от прочих видов деятельности составил 100 тыс. руб. . Прибыль (до налогообложения) составила...тыс. руб.

- 836
- 800
- 900
- 1000

19. Показатель фондоотдачи определяется по формуле:

- $FO = RP / \Phi_{\text{ср. год}}$
- $FO = \Pi / \Phi_{\text{ср. год}}$
- $FO = \Phi_{\text{ср. год}} / RP$
- $FO = \Phi_{\text{ср. год}} / \text{Ч ППП}$

20. Прибыль используется на...

- техническое перевооружение производства
- оплату листков нетрудоспособности
- на покрытие расходов на содержание и эксплуатацию оборудования
- отчисления в пенсионный фонд.

21. Рентабельность продукции определяется соотношением:

- балансовой прибыли и среднегодовой стоимости основных фондов
- прибыли от реализации и себестоимости продукции
- балансовой прибыли и выручки от реализации продукции
- прибыли от реализации и средних остатков оборотных средств

22. Уровень рентабельности продаж повысится при...

- снижении цены продукции
- снижении себестоимости продукции
- снижении объема продаж
- повышении ставки НДС

23. Рентабельность продукции рассчитывается по формуле:

- $R = \Pi \text{ бал} / (\Phi \text{ ср. год} + \text{ОС ср. ост.}) * 100$
- $R = \Pi \text{ реал} / S \text{ полн.} * 100$
- $R = \Pi \text{ реал.} / RP * 100$
- $R = (Y_i + S_i) * S_i * 100$

24. Увеличение прибыли на 30% и увеличение фондовооруженности на 15% при неизменном количестве рабочих вызовет изменение рентабельности основных фондов на...

- 45,0%

- 15,0%
- 8,8%
- 13,0%

25. Показатель рентабельности продукции уменьшается, если...

- увеличивается цена и растет себестоимость продукции
- увеличивается цена и снижается себестоимость продукции
- уменьшается цена и растет себестоимость продукции
- уменьшается цена и снижается себестоимость продукции

26. Темп роста рентабельности продажи в отчётном году по сравнению с предыдущим составил 110%, темп роста коэффициента оборачиваемости капитала - 80%. Темп роста рентабельности капитала составит...

- 110%
- 83%
- 80%
- 101%

27. Величина заемного капитала на начало года составляла 1000 тыс. руб., на конец года - 800 тыс. руб. Темп роста заемного капитала составляет...

- 80%
- 125%
- 100%
- 115%

28. Увеличение прибыли на 20% и увеличение численности рабочих на 10% при неизменной фондовооруженности вызовет изменение рентабельности основных фондов на...

- 32,0%
- 30,0%
- 9,0%
- 90%

29. Выручка от реализации продукции за отчетный год 30500 тыс. рублей, себестоимость реализованной продукции по форме №2 «Отчет о прибылях и убытках» - 20500 тыс.руб., управленческие расходы – 3700 тыс. руб., коммерческие расходы – 1300 тыс.руб. Прочие доходы составили 500 тыс. руб., прочие расходы – 360 тыс.руб. Прибыль от реализации продукции составила ..... тыс. руб.

- 10000
- 5140
- 5000
- 2000

30. Выручка от реализации продукции за отчётный год 18000 тыс. руб., себестоимость реализованной! продукции по форме №2 "Отчёт о прибыли и убытках"- 10000 тыс. руб., управленческие расходы - 3700 тыс. руб., коммерческие расходы - 1300 тыс. руб. Прибыль от реализации продукции составила... тыс. руб.

- 4300
- 3000
- 2000
- 8000

## **8.2. Критерии и шкалы оценивания**

### **8.2.1. Шкалы оценивания**

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Основы теории спроса и предложения.	тест	2	7
ПР02	Организация производства на предприятиях	решение задач	3	8
ПР03	Основные, оборотные средства и трудовые ресурсы предприятия	решение задач	3	8
ПР04	Издержки предприятия	решение задач.	2	7
ПР05	Финансовые результаты и финансовое состояние предприятия	решение задач	3	8
ПР06	Понятие и принципы инвестиционной и инновационной деятельности	решение задач	2	7
ПР07	Планирование и прогнозирование деятельности предприятия	тест	3	8
ПР08	Основы макроэкономики	решение задач	2	7
Зач01	Зачет	зачет	17	40

#### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Решение задач	правильно решено не менее 50% задач
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов  $P$  (0...100%) приводится к норме  $N$  в 40 баллов по следующей формуле:

$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41...100
«не зачтено»	0...40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

**Т · Г · Т · У**

УТВЕРЖДАЮ



Директор института Энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.21 «Электротехника и электроника»

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(шифр и наименование)

Профиль:

Энергообеспечение предприятий

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная, заочная

Кафедра:

«Электроэнергетика»

(наименование кафедры)

Составитель:

К.т.н., доцент

степень, должность

З.А.  
подпись

Ж.А. Зарандия

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

А.В.  
подпись

А.В. Кобелев

инициалы, фамилия

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>	
ИД-5 (ОПК-3) Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	Уметь применять законы электротехники для решения типовых задач

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	4 семестр	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>11</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	16	4
курсовое проектирование	-	-
консультации	-	-
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>97</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Электрические цепи постоянного тока**

Основные понятия и определения. Простейшие линейные электрические цепи. Закон Ома. Режимы работы электрической цепи. Потенциальная диаграмма. Энергетический баланс в электрических цепях. Методы расчета сложных цепей постоянного тока. Законы Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод наложения (суперпозиции). Метод узловых потенциалов и двух узлов. Метод эквивалентного генератора. Понятие нелинейных элементов. Вольт-амперные характеристики. Аналитический и графический методы расчета цепей постоянного тока с нелинейными элементами.

##### Практические занятия

ПР01. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока различными методами

ПР02. Графический метод расчета цепей постоянного тока с нелинейными элементами.

##### Лабораторные работы

ЛР01. Сложная электрическая цепь постоянного тока

ЛР02. Разветвленная нелинейная электрическая цепь

##### Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендуемой литературе изучить темы:

Метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора. Аналитический метод расчета цепей постоянного тока с нелинейными элементами

#### **Раздел 2. Электрические цепи однофазного и трехфазного переменного синусоидального тока.**

Основные понятия и определения. Простые цепи синусоидального тока. Законы Ома и Кирхгофа для цепей синусоидального тока. Векторные диаграммы токов и напряжений. Резонанс напряжений. Активная, реактивная и полная мощности. Разветвленные электрические цепи с  $R, L, C$  элементами. Резонанс токов. Коэффициент мощности и способы его повышения.

##### Практические занятия

ПР03. Расчет цепей с последовательным соединением  $R, L, C$  элементов.

ПР04. Расчет цепей с параллельным соединением  $R, L, C$  элементов.

ПР05. Расчет трехфазных цепей, соединенных по схеме «звезда».

ПР06. Расчет трехфазных цепей, соединенных по схеме «треугольник».

##### Лабораторные работы

ЛР03. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением  $R, L, C$  элементов.

ЛР04. Электрическая цепь переменного тока с параллельным соединением  $R, L, C$  элементов.

##### Самостоятельная работа:

СР02. По рекомендуемой литературе изучить темы:

Представление синусоидальных ЭДС, напряжений и токов комплексными числами. Резонанс токов. Коэффициент мощности и способы его повышения. Мощность трехфазной электрической цепи, способы измерения мощности для трех- и четырехпроводных цепей. Защитные заземления и зануления в трехфазных сетях.

#### **Раздел 3 Электрические цепи трехфазного переменного синусоидального тока**

Преимущества трехфазных цепей. Способы соединения источников и приемников трехфазных цепей. Соотношения между фазными и линейными напряжениями. Соединение приемников «звездой» при симметричной и несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы. Соединение приемников «треугольником» при симметричной и несимметричной нагрузке. Векторные диаграммы. Мощность трехфазной электрической цепи, способы измерения мощности для трех- и четырехпроводных цепей. Защитные заземления и зануления в трехфазных сетях.

Практические занятия

ПР05. Расчет трехфазных цепей, соединенных по схеме «звезда».

ПР06. Расчет трехфазных цепей, соединенных по схеме «треугольник».

Лабораторные работы

ЛР05. Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме «звезда».

ЛР06. Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме «треугольник».

Самостоятельная работа:

СР03. По рекомендуемой литературе изучить темы:

Соединение приемников «звездой» при несимметричной нагрузке и обрыве нейтрального провода. Мощность трехфазной электрической цепи, способы измерения мощности для трех- и четырехпроводных цепей. Защитные заземления и зануления в трехфазных сетях.

#### **Раздел 4 Основы электроники.**

Основные положения зонной теории. Полупроводниковые материалы. Влияние примесей на их свойства. Свойства p-n перехода. Полупроводниковые диоды, классификация и маркировка, вольт-амперная характеристика, основные параметры, область применения. Неуправляемые и управляемые тиристоры, их характеристики, маркировка и параметры. Принципы выпрямления переменного тока. Биполярный транзистор и схемы его включения. Усилительные свойства биполярного транзистора.

Практические занятия

ПР08. Устный опрос.

Самостоятельная работа:

СР04. По рекомендуемой литературе изучить темы:

Основные положения зонной теории. Полупроводниковые материалы. Влияние примесей на их свойства. Свойства p-n перехода. Неуправляемые и управляемые тиристоры, их характеристики, маркировка и параметры. Принципы выпрямления переменного тока. Полевые транзисторы с управляющим p-n переходом. Общие сведения о микроэлектронике.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Зарандия, Ж.А. Электрические цепи постоянного и переменного тока в электроэнергетике. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ж.А. Зарандия, А.В. Кобелев.- Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019.- Режим доступа: <http://tstu.ru/book/elib1/exe/2019/Zarandiya1.exe> — Загл. с экрана

2. Зарандия, Ж.А. Электрические машины и электропривод в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ж.А. Зарандия, Е.А. Печагин, Н.П. Моторина.- Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018.- Режим доступа: <http://tstu.ru/book/elib1/exe/2018/Zarandya.exe> — Загл. с экрана.

3. Иванов, И.И. Электротехника и основы электроники. [Электронный ресурс] : Учебники / И.И. Иванов, Г.И. Соловьев, В.Я. Фролов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 736 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3190> — Загл. с экрана.

4. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>. — Загл. с экрана.

5. Потапов, Л.А. Теоретические основы электротехники: краткий курс. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 376 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/76282> — Загл. с экрана.

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения данной дисциплины студентам необходимо прослушивание курса лекций, выполнение лабораторных работ, решение задач, самостоятельное изучение отдельных тем и закрепление изученного материала текущим контролем и сдачей зачета/экзамена.

### **Организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является правильная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса.

Все задания к лабораторным и практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

### **Подготовка к лекциям.**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **Подготовка к лабораторным работам.**

Подготовку к лабораторным работам необходимо делать дома. При этом кроме оформления (схемы, таблицы), надо повторить пройденный материал, тщательно изучить порядок выполнения работы и технику безопасности при ее выполнении. Отчет по лабораторной работе рекомендуется делать непосредственно после ее проведения.

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; <i>{при необходимости дополнить из списка</i>
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	<i>{при необходимости дополнить из списка</i> <a href="http://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21.doc">http://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21.doc</a>
учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель Оборудование: универсальные лабораторные стенды «Электрические цепи», «Электрические машины».	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

*{в таблице приводятся только те виды учебной работы из раздела 3, по которым предусмотрены мероприятия текущего контроля}*

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Расчет сложных электрических цепей постоянного тока различными методами.	Решение задач
ПР02	Графический метод расчета цепей постоянного тока с нелинейными элементами.	Решение задач
ПР03	Расчет цепей с последовательным соединением R, L, C элементов.	Решение задач
ПР04	Расчет цепей с параллельным соединением R, L, C элементов.	Решение задач
ПР05	Расчет трехфазных цепей, соединенных по схеме «звезда»	Решение задач
ПР06	Расчет трехфазных цепей, соединенных по схеме «треугольник».	Решение задач
ЛР01	Сложная электрическая цепь постоянного тока.	защита
ЛР02	Разветвленная нелинейная электрическая цепь.	защита
ЛР03	Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением R, L, C элементов.	защита
ЛР04	Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением R, L, C элементов.	защита
ЛР05	Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме «звезда».	защита
ЛР06	Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме «треугольник».	защита
СР04	Неуправляемые и управляемые тиристоры, их характеристики, маркировка и параметры. Принципы выпрямления переменного тока.	доклад

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	4 семестр	2 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-5 (ОПК-3)** Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Уметь применять законы электротехники для решения типовых задач	ЛР01,ЛР02,ЛР03,ЛР04,ЛР05,ЛР06, ПР01,ПР02,ПР03.ПР04,ПР05,ПР06, СР04

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Методы расчета цепей постоянного тока.
2. Режимы работы цепей постоянного тока.
3. Внешняя характеристика источника ЭДС.
4. Сколько уравнений надо составить для исследуемой цепи по законам Кирхгофа?
5. Дайте определение понятию «потенциальная диаграмма».

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Понятие «нелинейный элемент» электрической цепи.
2. Графический метод расчета цепей с последовательным и параллельным соединением нелинейных элементов.
3. Статическое и дифференциальное сопротивления нелинейных элементов.
4. Область применения нелинейных элементов.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Дать определения понятиям «треугольник сопротивлений», «треугольник напряжений», «треугольник мощностей».
2. Резонанс напряжений. Условие возникновения и способы достижения.
3. Чему равен угол сдвига фаз между током и напряжением в момент резонанса напряжений?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Как и для чего повышают коэффициент мощности?
2. Явление резонанса токов.
3. Условие возникновения и способы достижения резонанса токов.
4. Объяснить построение векторной диаграммы при параллельном соединении активных, индуктивных и емкостных элементов.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Какое соединение называется «звездой»?
2. Как соотносятся фазные и линейные напряжения и токи при соединении «звезда»?
3. Что значит «симметричная нагрузка»?
4. Для чего и когда применяют нейтральный провод?
5. Как определить величину тока в нейтральном проводе при известных фазных токах?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Какое соединение называется «треугольник»?
2. Как соотносятся фазные и линейные напряжения и токи при соединении «треугольник»?

3. Куда следует подключить вольтметр для измерения фазных и линейных напряжений трехфазных потребителей.
4. Как найти линейный ток, если известны фазные токи?

**Задание к практическому занятию ПР01 (пример)**

	<p>Найти токи методом наложения, составить и рассчитать баланс мощностей</p> <p><math>E_1 = 10 \text{ В}, E_3 = 5 \text{ В}, R_1 = 1 \text{ Ом}, R_2 = 3 \text{ Ом}, R_3 = 5 \text{ Ом}</math></p>
--	--

**Задание к практическому занятию ПР02 (пример)**

<p>Найти ток в цепи и напряжения на нелинейных элементах, если входное напряжение равно 70В, <math>m_u = 1:10</math></p> <div style="text-align: center;"> </div>	
---	--

**Задание к практическому занятию ПР03, ПР04 (пример)**

	<p>Найти ток, построить совмещенную векторную диаграмму токов и напряжений</p> <p>Дано: <math>U_{вх} = 100 \text{ В}, R_1 = R_2 = 15 \text{ Ом}, X_{C1} = 10 \text{ Ом}, X_{L1} = X_{L2} = 25 \text{ Ом}</math></p>
	<p>Найти действующее значение напряжения и токов, построить совмещенную векторную диаграмму токов и напряжения, если известно:</p> <p><math>u = 100 \sin(314t + 45^\circ).</math></p> <p><math>R_1 = 25 \text{ Ом}, R_2 = 15 \text{ Ом}, X_{C2} = 30 \text{ Ом}, X_{L1} = 20 \text{ Ом}</math></p>

**Задание к практическому занятию ПР05, ПР06**

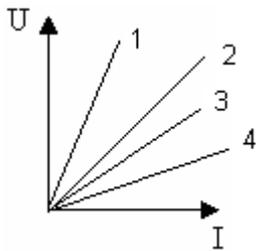
	<p><math>U_{л} = 220 \text{ В};</math>  <math>R_a = R_b = 10 \text{ Ом},</math>  <math>X_a = 10 \text{ Ом}, X_b = 5 \text{ Ом}, X_c = 5 \text{ Ом}</math>          Найти фазные напряжения и токи, ток в нейтральном проводе, построить векторную диаграмму токов и напряжений</p>
	<p><math>U_{л} = 220 \text{ В};</math>  <math>R_{bc} = 5 \text{ Ом},</math>  <math>X_{ab} = 8 \text{ Ом}, X_{bc} = X_{ca} = 3 \text{ Ом}</math>          Найти фазные напряжения и токи, построить векторную диаграмму токов и напряжений</p>

#### Примерные темы доклада СР04

1. Основные положения зонной теории.
2. Полупроводниковые материалы. Влияние примесей на их свойства. Свойства р-п перехода.
3. Неуправляемые и управляемые тиристоры, их характеристики, маркировка и параметры.
4. Принципы выпрямления переменного тока.

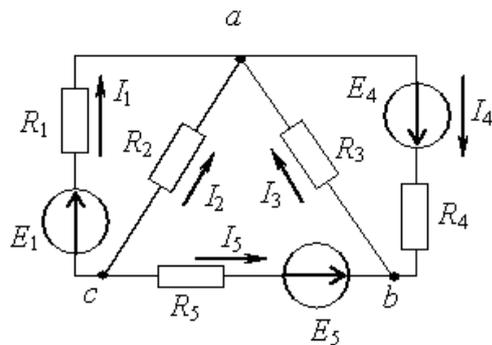
#### Примеры тестовых заданий к зачету Зач01

- 1.: Единицей измерения проводимости электрической ветви является...
  - : Ом
  - : Вольт
  - +: Сименс
  - : Ампер
- 2.: При последовательном соединении приемников выполняется:
  - +: через все элементы протекает один и тот же ток
  - : все ветви цепи находятся под одним и тем же напряжением
  - : эквивалентное сопротивление цепи равно нулю
  - : сумма токов, сходящихся в узле равна 0
- 3.: Единицей измерения проводимости электрической ветви является...
  - +: Сименс
  - : Ампер
  - : Вольт
  - : Ом
4. Какой характеристике соответствует наибольшее сопротивление:



- +: 1
- : 2
- : 3
- : 4

5. Для контура, содержащего ветви  $R_1, R_4, R_5$ , уравнение по второму закону Кирхгофа будет иметь вид...

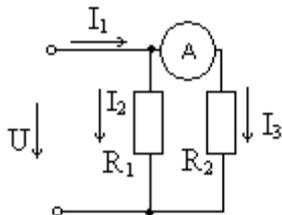


- :  $I_1 R_1 + I_4 R_4 + I_5 R_5 = E_1 + E_4 - E_5$
- :  $I_1 R_1 + I_4 R_4 - I_5 R_5 = E_1 + E_4 + E_5$
- :  $I_1 R_1 - I_4 R_4 - I_5 R_5 = E_1 + E_4 - E_5$
- +:  $I_1 R_1 + I_4 R_4 - I_5 R_5 = E_1 + E_4 - E_5$

6. Второй закон Кирхгофа?

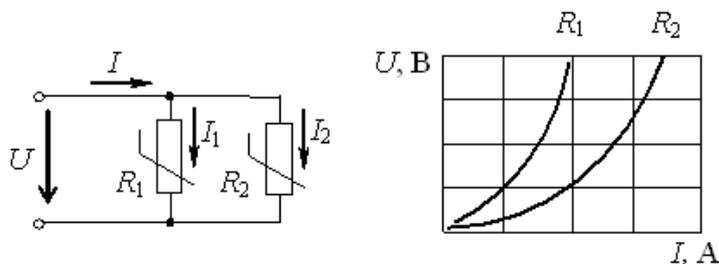
- :  $U = IR$
- :  $\sum I_n = 0$
- :  $\sum EI = \sum I^2 R$
- +:  $\sum U = \sum E$

7. Определить показание амперметра, если  $U = 50\text{В}$ ,  $R_1 = R_2 = 20\text{ Ом}$



- : 5 A
- : 10 A
- : 20 A
- +: 2,5 A

8. При параллельном соединении нелинейных сопротивлений, заданных характеристиками  $R_1$  и  $R_2$ , характеристика эквивалентного сопротивления  $R_{\Sigma}$  пройдет...

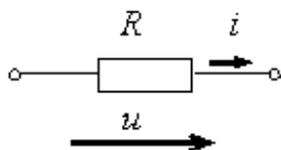


- : Совпадет с кривой  $R_2$
- : Пройдет выше характеристики  $R_1$
- : Пройдет между ними
- + : Пройдет ниже характеристики  $R_2$

9. : Действующее значение синусоидального электрического тока  $i(t)=1,41\sin(314t+\pi/2)$  А составляет...

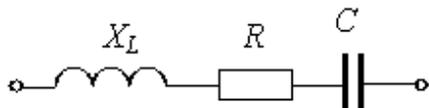
- : 0 А
- + : 1 А
- : 1,41 А
- : 2 А

10. При напряжении  $u(t)=100 \sin (314t+\pi/4)$  В и величине  $R$ , равной 50 Ом, мгновенное значение тока  $i(t)$ ...



- :  $i(t)=0.5 \sin 314t$  А
- + :  $i(t)=2 \sin (314t + \pi/4)$  А
- :  $i(t)=5000 \sin (314t + \pi/4)$  А
- :  $i(t)=2 \sin 314t$  А

11. Комплексное сопротивление приведенной цепи  $\underline{Z}$  в алгебраической форме записи при  $R=8$  Ом,  $X_L=7$  Ом,  $X_C=13$  Ом составляет...

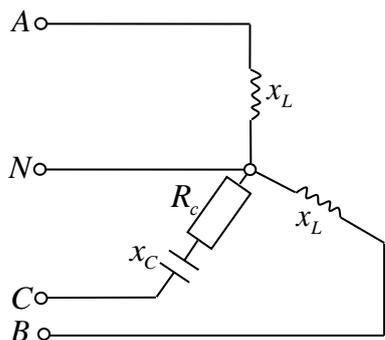


- :  $\underline{Z}=28$  Ом
- + :  $\underline{Z}=8-j6$  Ом
- :  $\underline{Z}=8+j6$  Ом
- :  $\underline{Z}=8-j20$  Ом

12. Частота  $f$  синусоидального тока при угловой частоте  $\omega$  равной  $314 \text{ с}^{-1}$  составит

- : 0,00628 Гц
- : 628 Гц
- + : 50 Гц
- : 100 Гц

13. Определить линейный ток  $I_A$  для данной схемы, если  $U_n = 380\text{В}$ ;  $x_L = 50\text{Ом}$ ;  $x_C = 100\text{Ом}$

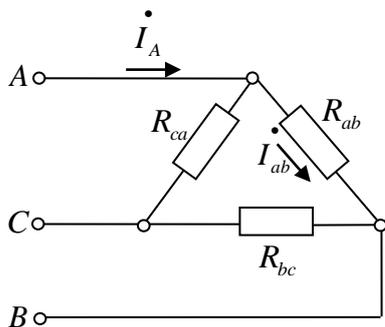


- : 7,6A
- :  $4,4 \cdot e^{-j90^\circ}$ ; A
- +: 4,4A
- :  $7,6 \cdot e^{-j90^\circ}$ ; A

14. В симметричной трехфазной системе напряжений прямой последовательности вектор напряжения  $\underline{U}_c$  сдвинут относительно вектора  $\underline{U}_b$  на угол, равный...

- :  $-90^\circ$
- +:  $-120^\circ$
- :  $-45^\circ$
- :  $-60^\circ$

15. Определить линейный ток  $I_A$  данной схемы, если  $R_{ab} = R_{bc} = R_{ca}$ ;  $I_{ab} = 5A$

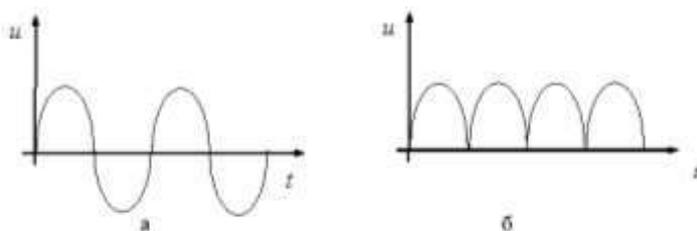


- +:  $\sqrt{3} \cdot 5A$
- :  $\sqrt{2} \cdot 5A$
- : 10A
- :  $5/\sqrt{3}A$

16. У биполярных транзисторов средний слой называют...

- +: Базой
- : Анодом
- : Катодом
- : Заземлением

17. Приведены временные диаграммы напряжения на входе (а) и выходе устройства (б). Данное устройство...



- : Трехфазный выпрямитель
- : Стабилизатор напряжения
- +: Двухполупериодный мостовой выпрямитель
- : Сглаживающий фильтр

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Практические занятия	правильно решено не менее 50% заданий, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов.
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада;

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено не менее 50% тестовых заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если правильно решено менее 50% тестовых заданий.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов  $P$  (0-100%) приводится к норме  $N$  в 40 баллов по следующей формуле:

$$N=0,4*P$$

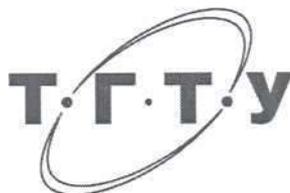
При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации (на зачете) учитываются критерии, представленные в таблице.

Набрано баллов	Оценка
< 20	«не зачтено»
20 - 40	«зачтено»

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники  
Т.И. Чернышова  
«21» января 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***Б1.О.22 Компьютерное моделирование объектов теплоэнергетики***  
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***  
(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***  
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: **очная, заочная**

Кафедра: ***Энергообеспечение предприятий и теплотехника***  
(наименование кафедры)

Составитель:

**К.Т.Н., доцент**  
степень, должность

подпись

**С.Н. Баршутин**  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

**А.Н.Грибков**  
инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>	
ИД-2 (ОПК-2) Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Знает общие принципы математического моделирования
	Знает множественность и единство математической модели.
	Знает иерархию моделей.
	Знает дискретные и непрерывные модели.
	Знает типы математических моделей.
	Знает процессы упрощения и уточнения моделей.
	Знает процедуру моделирования тепловых режимов в пакете Matlab/Simulink
	Знает принципы работы с пакетами расширений Matlab/Simulink
	Знает структуру работы пакета Partial Differential Equations Toolbox для решения дифференциальных уравнений
	Знает пакет Neural Networks Toolbox для построения модели по матрице данных.
	Умеет разрабатывать математические модели физических процессов.
	Владеет методами моделирования физических процессов теплоэнергетики.
	Владеет навыками создания m-файла функции расчета параметров физических процессов.
	Владеет функциями с переменным числом аргументов для моделирования процессов.
Владеет методами разработки программы в информационной математической среде.	
Владеет методами компиляция программ.	

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	4 семестр	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>65</b>	<b>9</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия		
практические занятия	32	6
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>43</b>	<b>99</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Основы моделирования физических процессов в теплоэнергетике

Тема 1.1. Введение в моделирование

Тема 1.2. Математическое моделирование.

Тема 1.3. Общие принципы построения математических моделей.

Тема 1.4. Математические модели процессов нелинейной теплопроводности и горения

Тема 1.5. Термодинамические модели в теплоэнергетике.

#### Практические занятия

ПР01. Разработка математической модели горения

ПР02. Разработка математической модели работы реального компрессора

ПР03. Разработка модели газового цикла.

ПР04. Разработка модели парового цикла.

#### Самостоятельная работа:

СР01. Множественность и единство математической модели.

СР02. Иерархия моделей.

СР03. Дискретные и непрерывные модели.

СР04. Типы математических моделей.

СР05. Упрощение и уточнение моделей.

#### Раздел 2. Компьютерные технологии моделирования теплоэнергетических процессов.

Тема 2.1. Основные понятия программирования в Matlab.

Тема 2.2. М- файлы сценариев и функций.

Тема 2.3. Обработка ошибок и комментарии.

Тема 2.4. Функции с переменным числом аргументов.

Тема 2.5. Управляющие структуры.

Тема 2.6 Основы объектно-ориентированного программирования.

Тема 2.7 Отладка программ.

Тема 2.8 Профилирование программ в MATLAB.

Тема 2.9 Общение MATLAB с операционной системой.

Тема 2.10 Компиляция MATLAB программ.

Тема 2.11 Визуальное программирование GUI в Matlab.

#### Практические занятия

ПР05. Создание m-файла функции расчета процесса горения.

ПР06. Функции с переменным числом аргументов для расчета газового цикла.

ПР07. Разработка программы расчета парового цикла.

ПР08. Компиляция программы модели работы реального компрессора.

#### Самостоятельная работа:

СР06. Моделирование тепловых режимов в пакете Matlab/Simulink

СР07. Основные пакеты расширений Matlab/Simulink

СР08. Пакет Partial Differential Equations Toolbox для решения дифференциальных уравнений

СР09. Пакет Neural Networks Toolbox для построения модели по матрице данных.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Коршиков, В. Д. Моделирование процессов тепло- и массопереноса / В. Д. Коршиков, И. Г. Бянкин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 84 с. — ISBN 978-5-88247-692-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55643.html> (дата обращения: 29.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Ким, К. К. Моделирование процессов тепло- и массообмена в теплогенераторах : монография / К. К. Ким, О. В. Приходченко, А. А. Просолович. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-4486-0586-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85854.html> (дата обращения: 29.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Дьяконов, В. П. MATLAB : полный самоучитель / В. П. Дьяконов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 768 с. — ISBN 978-5-4488-0065-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87981.html> (дата обращения: 29.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Ласица, А. М. Использование Matlab и GNU Octave в вычислительной физике. Часть 1 : конспект лекций / А. М. Ласица. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 44 с. — ISBN 978-5-8149-2483-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78432.html> (дата обращения: 29.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Введение в математический пакет Matlab : учебно-методическое пособие / составители Т. И. Семенова [и др.]. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 88 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61469.html> (дата обращения: 29.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей/

6. Галушкин Н.Е., Высокоуровневые методы программирования. Язык программирования MatLab. Часть 1 : учебник / Галушкин Н.Е.. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. — 182 с. — ISBN 978-5-9275-0810-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46935.html> (дата обращения: 29.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей/

7. Изучение элементов и технологии применения подсистемы моделирования динамических процессов SIMULINK (MATLAB R2014b) : практикум № 21(б) / составители Ю. С. Шинаков. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 20 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63323.html> (дата обращения: 29.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Зеленцов, Д. В. Техническая термодинамика : учебное пособие / Д. В. Зеленцов. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 140 с. — ISBN 978-5-9585-0456-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20525.html> (дата обращения: 29.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ  
<https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ  
<http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины следует обратить внимание на следующие особенности:

– темы учебного курса взаимосвязаны, поэтому успешное усвоение курса предполагает последовательное и систематическое изучение его теоретической части;

– при возникновении проблем с пониманием той или иной темы курса не стоит откладывать их решение до конца семестра (до промежуточной аттестации), поскольку, в силу особенностей дисциплины, эти проблемы будут накапливаться, препятствуя усвоению последующих тем;

– помимо знания теоретической части, усвоение курса предполагает также отработку навыков обращения с основными формами мышления, и одной из основных особенностей изучения дисциплины является то, что овладение практическими навыками возможно только при условии качественного усвоения теоретической части каждой темы.

В изучении данной дисциплины, как и любой другой учебной дисциплины, основой знания являются понимание изучаемого материала и умение применить полученные знания в сфере своей будущей профессиональной деятельности.

Для более рационального использования времени и оптимальной организации самостоятельной работы по изучению дисциплины, при работе с литературой рекомендуется:

– выделять информацию, относящуюся к изучаемым разделам (по отдельным проблемам или вопросам);

– использовать справочную литературу – словари, справочники и энциклопедии, зачастую содержащие более подробную информацию, чем учебники;

– использовать предметные и именные указатели, содержащиеся во многих учебных и академических изданиях – это существенно сокращает время поисков конкретной информации.

При подготовке к семинарским занятиям рекомендуется:

– выбрать наиболее интересный вопрос (вопросы), по которым предполагается развернутый ответ или активное участие в обсуждении (в норме подробно готовится именно вопрос, показавшийся наиболее интересным, но общее представление о теме и знание базовых положений и определений обязательно);

– четко сформулировать основные моменты предполагаемого устного ответа – ответ должен быть связным, целостным и законченным сообщением по конкретному вопросу, а не набором реплик по поводу;

– сформулировать необходимые для ответа примеры – характерные и максимально разнообразные; категорически не рекомендуется повторение примеров из учебников или текста лекции;

– не ограничиваться заявленными вопросами по теме и попытаться предположить, какие вопросы могут возникнуть по ходу обсуждения темы, или сформулировать свои вопросы для обсуждения (в том числе, оставшиеся неясными или непонятными при изучении темы);

– регулярно готовиться к семинарам, даже если не планируется активное участие в них – регулярная подготовка способствует постепенному и поэтому качественному усвоению дисциплины и существенно облегчает последующую подготовку к промежуточной аттестации.

Важен не объем запоминаемой информации, а качество ее усвоения, то есть степень понимания прочитанного и осознанности воспроизводимого при ответе на семинарском занятии.

При подготовке к промежуточной аттестации рекомендуется:

- внимательно ознакомиться с вопросами и в дальнейшем готовиться именно по этим вопросам – вместо чтения всего материала, целесообразнее в первую очередь изучать материал по вопросам;
- четко представлять, к какой теме курса относится конкретный вопрос и как он связан с остальными вопросами – это существенно облегчит ответы на возможные дополнительные вопросы и придаст уверенности в своих знаниях по курсу;
- определить степень достаточности имеющихся учебных материалов (учебники, учебные и учебно-методические пособия, конспекты лекций и прочитанной литературы) и ознакомиться с необходимыми материалами;
- пропорционально распределять подготовку на все вопросы – целесообразнее и надежнее хорошо знать максимум материала, чем знать подробно только некоторую его часть;
- отчетливо представлять себе примерный план ответа на конкретный вопрос и сформулировать основные положения ответа – ответ должен быть связным, информативным и достаточным, во избежание большого количества дополнительных вопросов.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	<i>MATLAB R2013b Лицензия №537913 бессрочная</i> Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Разработка математической модели горения	опрос
ПР02	Разработка математической модели работы реального компрессора	опрос
ПР03	Разработка модели газового цикла.	опрос
ПР04	Разработка модели парового цикла.	опрос
ПР05	Создание m-файла функции расчета процесса горения.	опрос
ПР06	Функции с переменным числом аргументов для расчета газового цикла.	опрос
ПР07	Разработка программы расчета парового цикла.	опрос
ПР08	Компиляция программы модели работы реального компрессора.	опрос
СР01	Множественность и единство математической модели.	реферат
СР02	Иерархия моделей.	доклад
СР03	Дискретные и непрерывные модели.	доклад
СР04	Типы математических моделей.	реферат
СР05	Упрощение и уточнение моделей.	доклад
СР06	Моделирование тепловых режимов в пакете Matlab/Simulink	реферат
СР07	Основные пакеты расширений Matlab/Simulink	доклад
СР08	Пакет Partial Differential Equations Toolbox для решения дифференциальных уравнений	доклад
СР09	Пакет Neural Networks Toolbox для построения модели по матрице данных.	доклад

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	4 семестр	3 семестр	2 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-2 (ОПК-2) Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает общие принципы математического моделирования	Зач01
Знает множественность и единство математической модели.	СР01, Зач01
Знает иерархию моделей.	СР02, Зач01
Знает дискретные и непрерывные модели.	СР03, Зач01
Знает типы математических моделей.	СР04, Зач01
Знает процессы упрощения и уточнения моделей.	СР05, Зач01
Знает процедуру моделирования тепловых режимов в пакете Matlab/Simulink	СР06, Зач01
Знает принципы работы с пакетами расширений Matlab/Simulink	СР07, Зач01
Знает структуру работы пакета Partial Differential Equations Toolbox для решения дифференциальных уравнений	СР08, Зач01
Знает пакет Neural Networks Toolbox для построения модели по матрице данных.	СР09, Зач01
Умеет разрабатывать математические модели физических процессов.	ПР01, ПР02, Зач01
Владеет методами моделирования физических процессов теплоэнергетики.	ПР03, ПР04, Зач01
Владеет навыками создания m-файла функции расчета параметров физических процессов.	ПР05, Зач01
Владеет функциями с переменным числом аргументов для моделирования процессов.	ПР06, Зач01
Владеет методами разработки программы в информационной математической среде.	ПР07, Зач01
Владеет методами компиляции программ.	ПР08, Зач01

Задания к опросу ПР01

1. Химические процессы окисления топлива
2. Влияние на состав топлива влажности.
3. Удельная топливная теплоемкость.
4. Свойства продуктов сгорания.
5. Характеристики горения топлива.
6. Тепота сгорания топлива

Задания к опросу ПР02

1. Характеристики реального компрессора.
2. Методика определения оптимальной степени повышения давления.
3. Метод дробления.
4. Метод золотого сечения.
5. Метод парабол.

Задания к опросу ПР03

1. Расчет параметров первой точки газового цикла первого приближения.

2. Расчет параметров второй точки газового цикла первого приближения.
3. Расчет параметров третьей точки газового цикла первого приближения.
4. Расчет параметров четвертой точки газового цикла первого приближения.
5. Расчет параметров пятой точки газового цикла первого приближения.
6. Расчет параметров шестой точки газового цикла первого приближения.
7. Расчет параметров первой точки газового цикла второго и последующих приближений.
8. Расчет параметров второй точки газового цикла второго и последующих приближений.
9. Расчет параметров третьей точки газового цикла второго и последующих приближений.
10. Расчет параметров четвертой точки газового цикла второго и последующих приближений.
11. Расчет параметров пятой точки газового цикла второго и последующих приближений.
12. Расчет параметров шестой точки газового цикла второго и последующих приближений.
13. Расчет характеристик ГТУ.

#### Задания к опросу ПР04

1. Термодинамический расчет параметров первой точки парового цикла.
2. Термодинамический расчет параметров второй точки парового цикла.
3. Термодинамический расчет параметров третьей точки парового цикла.
4. Термодинамический расчет параметров четвертой точки парового цикла.
5. Расчет характеристики циклов.
6. Расчет характеристики установки.
7. Эксергический анализ парового цикла.

#### Задания к опросу ПР05

1. Структура m-файла системы Matlab
2. Операторы применяемые в расчете процесса горения.
3. Функции применяемые в расчете процесса горения.
4. Алгоритм функции расчета параметров процесса горения.

#### Задания к опросу ПР06

1. Пример функции с переменным числом аргументов
2. Параметры газового цикла.

#### Задания к опросу ПР07

1. Алгоритм расчета парового цикла.
2. Программная реализация расчета парового цикла.

#### Задания к опросу ПР08

1. Функции компилятора.
2. Математическая модель реального компрессора

#### Темы реферата СР01

1. Понятие множественности математической модели
2. Понятие единственности математической модели.

#### Темы реферата СР02

## 1. Иерархия моделей

### Темы реферата СР03

1. Дискретные модели.
2. Непрерывные модели.

### Темы реферата СР04

1. Типы математических моделей.

### Темы реферата СР05

1. Упрощение моделей
2. Уточнение моделей.

### Темы реферата СР06

1. Функции матлаб для расчета теплофых режимов.

### Темы реферата СР07

1. Назначение основных математических пакетов Matlab

### Темы реферата СР08

1. Порядок работы с пакетом Partial Differential Equations Toolbox.

### Темы реферата СР09

1. Порядок работы с пакетом Neural Networks Toolbox.

### Теоретические вопросы к зачету **Зач01**

1. Методика пересчета состава сухого газа на состав влажного газа.
2. Методика расчета массовых долей топливного газа.
3. Введение в моделирование
4. Математическое моделирование.
5. Общие принципы построения математических моделей.
6. Математические модели процессов нелинейной теплопроводности и горения
7. Термодинамические модели в теплоэнергетике.
8. Основные понятия программирования в Matlab.
9. М- файлы сценариев и функций.
10. Обработка ошибок и комментарии.
11. Функции с переменным числом аргументов.
12. Управляющие структуры.
13. Основы объектно-ориентированного программирования.
14. Отладка программ.
15. Профилирование программ в MATLAB.
16. Общение MATLAB с операционной системой.
17. Компиляция MATLAB программ.
18. Визуальное программирование GUI в Matlab.

Практические задания к зачету Зач01.

1. Математическую модель горения
2. Математическая модель работы реального компрессора
3. Модель газового цикла.
4. Модель парового цикла.
5. Составить m-файла функции расчета процесса горения.
6. Функции с переменным числом аргументов для расчета газового цикла.
7. Разработка программы расчета парового цикла.
8. Порядок работы с компилятором программы модели работы реального компрессора.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы и при выполнении практических заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

**Т · Г · Т · У**



УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики, приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

«21» января 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.23 Метрология, стандартизация и технические измерения***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***«Мехатроника и технологические измерения»***

(наименование кафедры)

Составитель:

***К.Т.Н., доцент***

степень, должность

подпись

***Е.Л. Артюхина***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

***А.Г. Дивин***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 –Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</b>	
ИД-1 (ОПК-6) Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знает методы и средства измерений технологических параметров (температуры, давления, расхода, уровня, массы и др.)
	Умеет производить выбор средств измерения в зависимости от требуемых метрологических, конструктивных, энергетических характеристик и условий эксплуатации
	Владеет навыками определения метрологических характеристик средств измерений технологических параметров и обработки измерительной информации
	Знает правила метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.
	Знает правовые основы обеспечения единства измерений.
	Умеет измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешность измерений.
	Владеет основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений.
Владеет правовой базой стандартизации.	

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	5 семестр	3 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>11</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	16	4
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>97</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Введение в дисциплину. Теоретические основы метрологии. Основные понятия**

Предмет и значение дисциплины, ее место и роль в системе подготовки бакалавров. Особенности отработки учебных задач и формы отчетности.

Исторические основы развития метрологии, стандартизации и сертификации.

Метрология как наука. Теоретическая, законодательная, прикладная метрология. Понятия: измерение, погрешность, точность измерений, единство измерений. Закономерности формирования результата измерения.

Понятия: свойство, физическая величина, единица физической величины, система единиц физических величин. Международная система единиц физических величин (система СИ). Основные, дополнительные, производные единицы международной системы единиц СИ. Кратные и дольные единицы физической величины.

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе [1-3] изучить следующие вопросы:

1. Физические величины.
2. Единицы физических величин.
3. Система единиц физических величин.
4. Основные и производные единицы СИ.
5. Кратные и дольные единицы СИ.
6. Истинное, действительное, измеренное значения физической величины

#### **Раздел 2. Теоретические основы метрологии. Виды и методы измерений**

Области и виды измерений. Объект измерения. Классификация измерений: по способу получения информации (прямые, косвенные, совокупные, совместные); по характеру изменения измеряемой величины (статические, динамические, статистические); по количеству измерительной информации (однократные и многократные); по отношению к основным единицам (абсолютные и относительные).

Понятия “метод измерения” и “принцип измерения”. Классификация методов измерения: по способу получения значений измеряемых величин (метод непосредственной оценки, методы сравнения (дифференциальный, нулевой, замещения, совпадений)); в зависимости от измерительных средств, используемых в процессе измерения (инструментальный, экспертный, эвристический, органолептический).

Характеристики качества измерения: точность, достоверность, правильность, сходимость, воспроизводимость. Шкала измерений. Типы шкал измерений.

Самостоятельная работа:

СР02. По рекомендованной литературе [1, 2] изучить следующие вопросы:

1. Области и виды измерений.
2. Классификация измерений: по способу получения информации, по характеру изменения измеряемой величины; по количеству измерительной информации; по отношению к основным единицам.
3. Методы измерения.
4. Классификация методов измерения: по способу получения значений измеряемых величин; в зависимости от измерительных средств, используемых в процессе измерения.
5. Характеристики качества измерения.
6. Типы шкал измерений.

### **Раздел 3. Теоретические основы метрологии. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.**

#### **Обеспечение единства измерений**

Понятие о средствах измерений (СИ). Классификация СИ: меры, измерительные приборы, измерительные преобразователи, измерительные установки, измерительные системы, измерительные принадлежности. Средства измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин.

Характеристики средств измерений. Статическая характеристика. Способы выражения статической характеристики. Экспериментальное определение статической характеристики прибора. Чувствительность прибора. Порог чувствительности. Цена деления, перегрузочная способность, быстродействие, время установления показаний, надежность средств измерений.

Практические занятия:

ПР01. Вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности средств измерений

Самостоятельная работа:

СР03. По рекомендованной литературе [3, 4] изучить следующие вопросы:

1. Средства измерений (СИ). Классификация СИ.
2. Средства измерений электрических величин.
3. Средства измерений магнитных величин.
4. Средства измерений неэлектрических величин.
5. Статическая характеристика прибора.
6. Чувствительность прибора. Порог чувствительности

#### **Тема 4. Основные понятия теории погрешностей**

Понятия: истинное и действительное значения физической величины, результат измерения, погрешность результата измерения, погрешность средства измерений. Источники погрешностей. Классификация погрешностей: по способу выражения; по характеру проявления; в зависимости от причин возникновения; по влиянию внешних условий; в зависимости от характера изменения погрешности при изменении измеряемой величины. Вариация показаний прибора. Классы точности средств измерений. Способы задания классов точности.

Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Алгоритмы обработки результатов многократных прямых измерений. Косвенные измерения. Свойства дифференциала, используемые для вычисления погрешностей косвенных измерений. Методики получения формул для вычисления погрешностей косвенных измерений по известным погрешностям прямых измерений.

Лабораторные работы:

ЛР01. Совместные и совокупные измерения

ЛР02. Обнаружение грубых погрешностей измерений. Обработка результатов многократных прямых измерений

ЛР 03. Оценка погрешностей косвенных измерений

Самостоятельная работа:

СР04. По рекомендованной литературе [4, 8] изучить следующие вопросы:

1. Погрешность результата измерения и средства измерений.
2. Источники погрешностей.
3. Виды погрешностей.
4. Вариация показаний прибора.
5. Способы задания классов точности средств измерений.
6. Порядок обработки результатов многократных прямых измерений.

## 7. Погрешность косвенных измерений

### **Тема 5. Государственная система обеспечения единства измерений**

Понятие о единстве измерений. Эталоны. Основные понятия, входящие в определение эталона: воспроизведение единицы физической величины, передача размера единиц, хранение единиц. Разделение средств измерений на эталоны (первичный, вторичный, рабочие) и рабочие средства измерений (лабораторные, производственные, полевые).

Понятие о поверке средств измерений. Классификация поверок: первичная, периодическая, внеочередная, выборочная, инспекционная). Порядок проведения поверки. Оформление протокола поверки. Поверочная схема. Государственные и локальные поверочные схемы. Принципы метрологического обеспечения. Нормативно-правовые, организационные и научные основы метрологического обеспечения. Основные положения закона «Об обеспечении единства измерений».

Метрологические службы и организации. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, его функции. Государственная метрологическая служба, ее задачи и функции. Государственный метрологический контроль и надзор, его функции. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами.

Лабораторные работы:

ЛР 05. Поверка средств измерений. Поверка измерительной системы преобразователь давления

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендованной литературе [1-3, 4] изучить следующие вопросы:

1. Понятие о единстве измерений.
2. Эталоны. Виды эталонов.
3. Поверка средств измерений. Виды поверок.
4. Порядок проведения поверки.
5. Поверочная схема. Государственные и локальные поверочные схемы.
6. Основные положения закона «Об обеспечении единства измерений».
7. Государственная метрологическая служба, ее задачи и функции.
8. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. Государственный метрологический контроль и надзор, его функции

### **Тема 6. Методы и средства измерений различных физических величин**

Методы и средства измерения электрических величин. Электромеханические, аналоговые и цифровые приборы. Методы и средства измерения геометрических размеров и перемещений, деформации, силовых воздействий, давления, уровня жидкостей и сыпучих материалов, температуры. Современное состояние приборостроения в России и мире. Основные производители датчиков и вторичных приборов. Интеллектуальные датчики.

Практические занятия:

ПР02. Изучение устройства и принципа действия электрических преобразователей давления. Изучение методики поверки (калибровки) средств измерений

ПР03. Изучения принципа действия и методов измерения электронных и цифровых осциллографов

Лабораторные работы:

ЛР 04. Калибровка термопреобразователей и вторичных приборов для измерения температуры

ЛР 06. Изучение принципа действия и методов измерения при помощи электронных и цифровых осциллографов

Самостоятельная работа:

СР06. По рекомендованной литературе [1, 2] изучить следующие вопросы:

1. Средства измерения электрических величин.
2. Электромеханические аналоговые и цифровые приборы.
3. Средства измерения геометрических размеров и перемещений.
4. Средства измерения деформации и силовых воздействий.
5. Средства измерения давления.
6. Средства измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов.
7. Средства измерения температуры.
8. Интеллектуальные датчики

### **Тема 7. Основы законодательной метрологии измерительных каналов автоматизированных систем контроля и управления**

Основы законодательной метрологии измерительных каналов индивидуальных и автоматизированных систем контроля в АСУ ТП.

Действующие ГОСТ и нормативно-технические документы, утвержденные к применению Росстандартом России и иными ведомствами.

Самостоятельная работа:

СР07. По рекомендованной литературе [1, 2, 3-5] изучить следующие вопросы:

Основы законодательной метрологии измерительных каналов индивидуальных и автоматизированных систем контроля в АСУ ТП.

Действующие ГОСТ и нормативно-технические документы, утвержденные к применению Росстандартом России и иными ведомствами

### **Тема 8. Основы стандартизации**

Исторические основы развития стандартизации. Цели и основные принципы стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Законодательная база стандартизации. Закон «О стандартизации в РФ». Работы, выполняемые при стандартизации. Методы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Международные стандарты. Виды стандартов и иных отечественных нормативных документов, их типовое содержание.

Практические занятия:

ПР04. Изучение методов стандартизации. Идентификация, классификация продукции. Методика использования параметрических рядов и предпочтительных чисел

Самостоятельная работа:

СР08. По рекомендованной литературе [3, 4] изучить следующие вопросы:

1. Правовые основы стандартизации.
2. Основные методы стандартизации.
3. Виды и типовое содержание стандартов.
4. Система предпочтительных чисел.
5. Процедура разработки и утверждения национальных стандартов.
6. Технические регламенты

### **Тема 9. Техническое регулирование. Основы сертификации**

Подтверждение соответствия. Формы подтверждения соответствия. Сертификация, цели и задачи, виды сертификации. Организационная структура органов сертификации. Термины и определения в области сертификации.

Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий.

Практические занятия:

ПР05.Основные положения ФЗ «О техническом регулировании», определяющие организацию подтверждения соответствия продукции, услуг.

Самостоятельная работа:

СР09.По рекомендованной литературе [1, 4] изучить следующие вопросы:

1. Правовые основы сертификации.
2. Цели и объекты сертификации.
3. Обязательная и добровольная сертификация.
4. Схемы и системы сертификации.
5. Правила и порядок проведения сертификации.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 1 Основная литература

1. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 813 с. - (Бакалавр.Базовый курс).
2. Бисерова В.А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бисерова В.А., Демидова Н.В., Якорева А.С.— Электрон.текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8207> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Стандартизация и сертификация промышленной продукции [Электронный ресурс]/ — Электрон.текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 118 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20400> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Кайнова, В.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.Н. Кайнова, Т.Н. Гребнева, Е.В. Тесленко, Е.А. Куликова. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/61361> — Загл. с экрана.

##### 6.2 Дополнительная литература

1. Белобрагин, В.Я. Основы технического регулирования: учеб.пособие для вузов / В.Я. Белобрагин. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2008. - 424 с.
2. Пикула, Н.П. Метрология, стандартизация и сертификация: Учебное пособие / Н.П. Пикула, А.А. Бакибаев, О.А. Замараева, Е.В. Михеева, Н.Н. Чернышова; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 185 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/844/73844>.
3. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2016. — 308 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/81568> — Загл. с экрана

##### 6.3 Периодическая литература

1. Журнал «Измерительная техника»
2. Журнал «Стандарты и качество»

##### 6.4 Интернет - ресурсы

1. <http://window.edu.ru>. (единое окно доступа к образовательным ресурсам).
2. <http://www.gost.ru> (сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии).
3. <http://www.iso.ch> (сайт Международной организации по стандартизации).
4. <http://docs.cntd.ru/> (электронный фонд правовой и нормативно-технической документации).

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными воз-

возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения данной дисциплины студентам необходимо прослушивание курса лекций, выполнение лабораторных работ, решение задач, самостоятельное изучение отдельных тем и закрепление изученного материала текущим контролем и сдачей зачета.

### **Организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является правильная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса.

Все задания к лабораторным и практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Необходимо делать пометки из рекомендованной литературы для самостоятельной подготовки, дополняющие материал прослушанной лекции.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубо-

кому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

**Подготовка к лабораторным работам.**

Подготовку к лабораторным работам необходимо делать дома. Необходимо повторить пройденный материал, тщательно изучить порядок выполнения работы и исходные данные для проектирования к конкретной лабораторной работе. Отчет по лабораторной работе рекомендуется делать непосредственно после ее проведения и сохранять до конца семестра.

**Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MSOffice, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные MicrosoftOpenLicense №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. (ауд. 364/С)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) Лабораторные стенды	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной орга-	MicrosoftWindowsXP Лицензия №44964701 MicrosoftOffice 2007 Лицензия №44964701

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	низации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Вычисление погрешностей при различных способах задания классов точности средств измерений	тест
ПР02	Изучение устройства и принципа действия электрических преобразователей давления. Изучение методики поверки (калибровки) средств измерений	тест
ПР03	Изучения принципа действия и методов измерения электронных и цифровых осциллографов	тест
ПР04	Изучение методов стандартизации. Идентификация, классификация продукции. Методика использования параметрических рядов и предпочтительных чисел	тест
ПР05	Основные положения ФЗ «О техническом регулировании», определяющие организацию подтверждения соответствия продукции, услуг	тест
ЛР01	Совместные и совокупные измерения	защита
ЛР02	Обнаружение грубых погрешностей измерений. Обработка результатов многократных прямых измерений	защита
ЛР03	Оценка погрешностей косвенных измерений	защита
ЛР04	Калибровка термопреобразователей и вторичных приборов для измерения температуры	защита
ЛР05	Поверка средств измерений. Поверка измерительной системы преобразователь давления	защита
ЛР06	Изучение принципа действия и методов измерения при помощи электронных и цифровых осциллографов	защита

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	5 семестр	3 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (ОПК-6)** Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает методы и средства измерений технологических параметров (температуры, давления, расхода, уровня, массы и др.)	СР06, ПР02, ПР03, ЛР05, ЛР06
Умеет производить выбор средств измерения в зависимости от требуемых метрологических, конструктивных, энергетических характеристик и условий эксплуатации	СР06, ПР02, ПР03, ЛР04, ЛР05
Владеет навыками определения метрологических характеристик средств измерений технологических параметров и обработки измерительной информации	СР03, СР04, ПР01, ЛР01, ЛР02, ЛР03
Знает правила метрологии, организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения.	СР01, СР02, ЛР05
Знает правовые основы обеспечения единства измерений.	СР01, СР05
Умеет измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешность измерений.	СР06, СР03, СР04
Владеет основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений.	СР03, СР04, СР05, СР06
Владеет правовой базой стандартизации.	СР07, СР08, СР09, ПР04, ПР05

Вопросы к тесту практической работы ПР01 (пример)

1. Что называется классом точности средства измерения?
2. Какие существуют способы обозначения классов точности?
3. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с преобладающей аддитивной составляющей погрешности?
4. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с преобладающей мультипликативной составляющей погрешности?
5. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с соизмеримыми аддитивной и мультипликативной составляющими погрешности?
6. Каким образом обозначается класс точности у средств измерений с неравномерной шкалой?
7. Что называется мажорантами и минорантами?
8. По какой формуле рассчитывается класс точности у средств измерений с соизмеримыми аддитивной и мультипликативной составляющими погрешности?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Что называется погрешностью?
2. Назовите виды погрешностей.

3. Какая погрешность называется грубой (промахом)?
4. Каковы причины возникновения грубой погрешности?
5. Приведите методику определения грубой погрешности?
6. Какой критерий используется для определения грубой погрешности?
7. Как влияет неисключённая грубая погрешность на ряд измеренных значений?
8. Как необходимо поступить с измеренным значением, содержащим промах, после его определения?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Какие виды измерений Вы знаете?
2. Что называется косвенными измерениями?
3. Поясните порядок получения предельных и среднеквадратичных погрешностей
4. Поясните смысл замены знаков «-» на знаки «+» при расчёте погрешности косвенного измерения.
5. Чем объясняется возможность замены дифференциала на абсолютную погрешность. В каких случаях этого делать нельзя?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Какие виды датчиков температуры изучаются в данной лабораторной работе?
2. Принцип действия и устройство жидкостных термометров расширения.
3. Принцип действия и устройство манометрических термометров.
4. Сравнительные характеристики газовых, жидкостных и парожидкостных манометрических термометров.
5. Принцип действия и устройство термопар.
6. От чего зависит сигнал термопары?
7. Как вводится поправка на температуру свободных концов термопары?
8. Какие градуировки термопар вы знаете?
9. Какие материалы используют для изготовления термопар?
10. Как устроены технические термопары?
11. Принцип действия термометров сопротивления.
12. Какие виды термометров сопротивления вы знаете?
13. Какие требования предъявляются к материалам, из которых изготавливают термометры сопротивления?
14. Какие градуировки металлических термометров сопротивления вы знаете? Чем градуировки отличаются друг от друга?
15. Как устроены технические термометры сопротивления?
16. Какие виды полупроводниковых термометров сопротивления вы знаете?
17. Чем отличаются друг от друга термисторы и позисторы?
18. Дайте сравнительную характеристику металлических и полупроводниковых термосопротивлений.
19. Поясните принцип действия и устройство биметаллических и dilatометрических термометров.
20. Поясните принцип действия и устройство полупроводниковых термосопротивлений.
21. Пояснить устройство лабораторной установки и порядок выполнения работы.
22. Как монтируют стеклянные, биметаллические, dilatометрические, манометрические и термоэлектрические термометры и термосопротивления на технологическом оборудовании и трубопроводах?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Дайте определение физической величины «давление».

2. В каких единицах измеряется давление?
3. Классификация средств измерения давления в зависимости от измеряемого давления.
4. Какие существуют способы измерения давления?
5. Перечислите и опишите виды чувствительных элементов деформационных манометров.
6. Поясните устройство и принцип действия пружинного манометра.
7. Каково назначение волоска в передаточном механизме манометра с трубчатой пружиной?
8. Поясните устройство мембранного дифманометра типа ДМ.
9. Поясните устройство сильфонного дифманометра.
10. Перечислите и опишите электрические средства измерения давления.
11. Объясните устройство и принцип действия преобразователя избыточного давления типа Метран-100.
12. Преобразователь давления ОВЕН100-ДИ. Принцип действия. Основные технические характеристики. Условия эксплуатации.
13. Поверка средств измерений. Виды поверок.
14. Классификация погрешностей в зависимости от выражения погрешности.
15. Поясните причины возникновения вариации показаний прибора при измерении.
16. Какие существуют способы поверки манометров?
17. В чем заключается поверка пружинных манометров на рабочем месте?
18. Почему постукивание по корпусу прибора повышает точность поверки?
19. Какие причины вызывают появление дополнительной погрешности

Теоретические вопросы к зачету Зач01:

1. Метрология как наука. Задачи метрологии.
2. Понятия: измерение, погрешность, точность измерений, единство измерений.
3. Физическая величина. Единица физической величины. Международная система единиц физических величин (система СИ).
4. Основные и производные физические величины. Система единиц физических величин.
5. Основные и дополнительные единицы физических величин системы СИ.
6. Кратные и дольные единицы физических величин системы СИ.
7. Измерение физической величины. Классификация измерений.
8. Классификация измерений по способу получения информации: прямые, косвенные, совокупные, совместные.
9. Классификация измерений по характеру изменения измеряемой величины (статические, динамические) и по количеству измерительной информации (однократные и многократные).
10. Государственный метрологический контроль и надзор (виды и сферы деятельности).
11. Шкала измерений.
12. Характеристики качества измерений: точность, достоверность, правильность, сходимость, воспроизводимость, погрешность.
13. Средства измерений. Классификация средств измерений.
14. Средства измерений: мера, измерительный прибор, измерительный преобразователь.
15. Средства измерений: измерительная установка, измерительная система, измерительные принадлежности.
16. Методы измерений. Классификация.
17. Эталоны и рабочие средства измерений. Классификация.

18. Поверочные схемы.
19. Статическая характеристика прибора. Аналитическое, табличное, графическое выражение статической характеристики.
20. Чувствительность прибора. Порог чувствительности.
21. Характеристики средства измерений: цена деления, перегрузочная способность, быстродействие, время установления показаний, надежность.
22. Истинное и действительное значения физической величины. Результат измерения.
23. Классификация погрешностей по способу выражения: абсолютные, относительные, приведенные.
24. Вариация показаний прибора.
25. Классификация погрешностей по характеру проявления: случайные, систематические, грубые.
26. Классификация погрешностей в зависимости от причин возникновения: инструментальные, методические, субъективные.
27. Классификация погрешностей в зависимости от внешних условий: основные и дополнительные.
28. Аддитивные и мультипликативные погрешности.
29. Класс точности средства измерений.
30. Способы задания классов точности средств измерений.
31. Проверка средств измерений. Последовательность действий при проведении поверки.
32. Порядок обработки результатов прямых измерений.
33. Методика вычисления погрешностей косвенных измерений.
34. Государственная метрологическая служба (ГМС). Функции ГМС.
35. Классификация электромеханических измерительных приборов.
36. Аналоговые электронные вольтметры.
37. Электронные осциллографы.
38. Цифровые приборы.
39. Методы измерения сопротивления.
40. Методы измерения частоты.
41. Методы измерения фазы.
42. Методы измерения емкости и индуктивности.
43. Методы измерения электрической мощности.
44. Методы измерения потребленной электрической энергии.
45. Механические средства измерений линейных размеров и перемещений.
46. Пневматические средства измерений перемещений.
47. Электроконтактные преобразователи перемещений.
48. Магнитоуправляемые преобразователи перемещений.
49. Реостатные преобразователи.
50. Емкостные преобразователи.
51. Индуктивные датчики перемещений.
52. Трансформаторные датчики перемещений.
53. Оптические средства измерений перемещений.
54. Растровые средства измерений перемещений.
55. Муаровые преобразователи.
56. Лазерные интерферометры Майкельсона.
57. Тензорезисторные преобразователи деформации.
58. Методы и средства измерения давления.
59. Классификация средств измерения давления в зависимости от их принципа действия.
60. Жидкостные манометры с видимым уровнем жидкости.

61. Жидкостные манометры и дифманометры без видимого уровня жидкости.
62. Дифманометры с кольцевой трубкой.
63. Деформационные манометры и дифманометры.
64. Устройства и принцип действия мембранного дифманометра типа ДМ.
65. Преобразователи давления типа «Сапфир». Устройства и принцип действия преобразователя типа «Сапфир»-22 ДГ.
66. Сильфонные дифманометры.
67. Средства измерения силы (динамометры).
68. Динамометры на основе упругих элементов.
69. Виброчастотные динамометры.
70. Комбинированные виброчастотные (вибростержневые) датчики силы (веса).
71. Методы измерения массы.
72. Магнитоупругие датчики силы.
73. Пьезоэлектрические датчики силы
74. Средства измерений расхода жидкости и газов.
75. Расходомеры переменного перепада давления.
76. Ротаметры.
77. Кориолисовые расходомеры.
78. Электромагнитные расходомеры.
79. Термоанемометры.
80. Ультразвуковые расходомеры.
81. Средства измерения температуры. Классификация. Оптический термометр.
82. Устройство и принцип действия термоэлектрических преобразователей для измерения температуры.
83. Введение поправки на температуру холодных спаев термоэлектрического преобразователя.
84. Устройство и принцип действия металлических термопреобразователей сопротивления для измерения температуры. Номинальные статические характеристики и способы их обозначения.
85. Позисторы и термисторы.
86. Яркостные пирометры.
87. Цветовые пирометры.
88. Радиационные пирометры.
89. Тепловизоры.
90. Активные и пассивные тепловые методы контроля.
91. Методы воздействия при активном тепловом контроле. Классификация источников теплового воздействия.
92. Понятие об обратной задаче теплопроводности.
93. Обобщенная схема измерительной установки для определения теплофизических характеристик.
94. Термокондуктометрические газоанализаторы.
95. Устройство и принцип действия термохимического газосигнализатора.
96. Методы измерения влажности газов.
97. Электрический психрометр.
98. Методы измерения влажности твердых и сыпучих материалов.
99. Устройство и принцип действия инфракрасного влагомера.
100. Теплофизические влагомеры.
101. Стандартизация. Цели стандартизации.
102. Стандартизация. Основные принципы стандартизации.
103. Объекты, аспекты, области и уровни стандартизации. Сфера стандартизации.
104. Нормативные документы по стандартизации в РФ.

105. Понятия: нормативный документ, стандарт, технический регламент.
106. Стандарт. Основные характеристики стандарта.
107. Стандарт и технический регламент. Основные отличия стандарта от технического регламента.
108. Стандарты: национальные, международные, организаций.
109. Виды стандартов.
110. Требования к содержанию основополагающих стандартов.
111. Требования к содержанию стандартов на продукцию, услуги.
112. Требования к содержанию стандартов на методы контроля (испытаний, измерений, анализа).
113. Требования к содержанию стандартов на работы (процессы).
114. Сертификация. Подтверждение соответствия. Добровольный и обязательный характер подтверждения соответствия.
115. Место сертификации в системе подтверждения соответствия.
116. Цели подтверждения соответствия.
117. Основные принципы подтверждения соответствия.
118. Система сертификации. Схема сертификации.
119. Сертификат соответствия. Его содержание.
120. Структура системы сертификации.
121. Особенности обязательной и добровольной сертификации.
122. Технология подтверждения соответствия. Участники процесса сертификации.
123. Последовательность проведения сертификации продукции.
124. Сертификация услуг.
125. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
126. Классификация электромеханических измерительных приборов.
127. Аналоговые электронные вольтметры.
128. Электронные осциллографы.
129. Цифровые приборы.
130. Методы измерения сопротивления.
131. Методы измерения частоты.
132. Методы измерения фазы.
133. Методы измерения емкости и индуктивности.
134. Методы измерения электрической мощности.
135. Методы измерения потребленной электрической энергии.
136. Механические средства измерений линейных размеров и перемещений.
137. Пневматические средства измерений перемещений.
138. Электроконтактные преобразователи перемещений.
139. Магнитоуправляемые преобразователи перемещений.
140. Реостатные преобразователи.
141. Емкостные преобразователи.
142. Индуктивные датчики перемещений.
143. Трансформаторные датчики перемещений.
144. Оптические средства измерений перемещений.
145. Растровые средства измерений перемещений.
146. Муаровые преобразователи.
147. Лазерные интерферометры Майкельсона.
148. Тензорезисторные преобразователи деформации.
149. Методы и средства измерения давления.
150. Классификация средств измерения давления в зависимости от их принципа действия.
151. Жидкостные манометры с видимым уровнем жидкости.

152. Жидкостные манометры и дифманометры без видимого уровня жидкости.
153. Дифманометры с кольцевой трубкой.
154. Деформационные манометры и дифманометры.
155. Устройства и принцип действия мембранного дифманометра типа ДМ.
156. Преобразователи давления типа «Сапфир». Устройства и принцип действия преобразователя типа «Сапфир»-22 ДГ.
157. Сильфонные дифманометры.
158. Средства измерения силы (динамометры).
159. Динамометры на основе упругих элементов.
160. Виброчастотные динамометры.
161. Комбинированные виброчастотные (вибростержневые) датчики силы (веса).
162. Методы измерения массы.
163. Магнитоупругие датчики силы.
164. Пьезоэлектрические датчики силы
165. Средства измерений расхода жидкости и газов.
166. Расходомеры переменного перепада давления.
167. Ротаметры.
168. Кориолисовые расходомеры.
169. Электромагнитные расходомеры.
170. Термоанемометры.
171. Ультразвуковые расходомеры.
172. Средства измерения температуры. Классификация. Оптический термометр.
173. Устройство и принцип действия термоэлектрических преобразователей для измерения температуры.
174. Введение поправки на температуру холодных спаев термоэлектрического преобразователя.
175. Устройство и принцип действия металлических термопреобразователей сопротивления для измерения температуры. Номинальные статические характеристики и способы их обозначения.
176. Позисторы и термисторы.
177. Яркостные пирометры.
178. Цветовые пирометры.
179. Радиационные пирометры.
180. Тепловизоры.
181. Активные и пассивные тепловые методы контроля.
182. Методы воздействия при активном тепловом контроле. Классификация источников теплового воздействия.
183. Понятие об обратной задаче теплопроводности.
184. Обобщенная схема измерительной установки для определения теплофизических характеристик.
185. Термокондуктометрические газоанализаторы.
186. Устройство и принцип действия термохимического газосигнализатора.
187. Методы измерения влажности газов.
188. Электрический психрометр.
189. Методы измерения влажности твердых и сыпучих материалов.
190. Устройство и принцип действия инфракрасного влагомера.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

  
\_\_\_\_\_ Т.И. Чернышова  
« 21 » \_\_\_\_\_ января 20 21 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***Б1.О.24 Тепломассообмен***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

**Направление**

***13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"***

(шифр и наименование)

**Профиль**

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

**Формы обучения:**

***очная, заочная***

**Кафедра:**

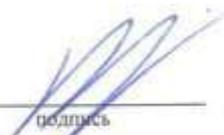
***Энергообеспечение предприятий и теплотехника***

(наименование кафедры)

**Составитель:**

***К.Т.Н., доцент***

степень, должность

  
\_\_\_\_\_ подпись

***И.В. Рогов***

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

  
\_\_\_\_\_ подпись

***А.Н. Грибков***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</b>	
ИД-3 (ОПК-4) Демонстрирует понимание основных законов теплообмена и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	<b>Знает</b> основные понятия, механизмы и законы теплообмена.
	<b>Умеет</b> рассчитывать процессы теплоотдачи, теплопередачи и массоотдачи. <b>Умеет</b> использовать основные расчетные соотношения и законы при проектировании и эксплуатации теплообменного оборудования.
	<b>Владеет</b> навыками использования методов математического анализа и моделирования при исследовании процессов теплообмена.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 11 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	5 семестр	6 семестр	3 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>84</b>	<b>71</b>	<b>35</b>
занятия лекционного типа	32	16	4
лабораторные занятия	32	16	10
практические занятия	16	32	10
курсовое проектирование	-	2	2
консультации	2	2	4
промежуточная аттестация	2	3	5
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	132	109	361
<b><i>Всего</i></b>	<b>216</b>	<b>180</b>	<b>396</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Теплопроводность

**Тема 1. Основные положения теплопроводности.** Методы исследования тепловых процессов. Основные понятия, используемые при описании процессов переноса тепла. Температурное поле. Температурный градиент. Тепловой поток. Плотность теплового потока. Закон Фурье, коэффициент теплопроводности. Математическая формулировка задач теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Краевые условия задач теплопроводности, различные способы задания граничных условий. Закон Ньютона–Рихмана.

**Тема 2. Стационарная теплопроводность плоской стенки без внутренних источников тепла.** Температурное поле в плоской стенке при граничных условиях первого рода. Приведение уравнений к безразмерному виду. Зависимость коэффициента теплопроводности от температуры. Теплопроводность через многослойную стенку. Эквивалентный коэффициент теплопроводности плоской стенки. Передача тепла при граничных условиях третьего рода (теплопередача). Коэффициент теплопередачи. Термическое сопротивление теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи. Граничные условия второго и третьего рода.

**Тема 3. Стационарная теплопроводность плоской стенки при наличии внутренних источников тепла.** Плотность объемного тепловыделения. Температурное поле в плоской стенке при наличии тепловыделений. Симметричные условия охлаждения пластины. Пластина с одной теплоизолированной поверхностью. Пластина с разными (постоянными) температурами поверхностей. Критерий Померанцева. Несимметричные условия охлаждения пластины.

**Тема 4. Стационарная теплопроводность цилиндрической стенки без внутренних источников тепла.** Линейная плотность теплового потока. Температурное поле в цилиндрической стенке при граничных условиях первого рода. Теплопроводность через многослойную цилиндрическую стенку. Эквивалентный коэффициент теплопроводности цилиндрической стенки. Теплопроводность через цилиндрическую стенку при граничных условиях третьего рода (теплопередача). Линейный коэффициент теплопередачи. Линейное термическое сопротивление теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи. Расчет теплопередачи в тонких цилиндрических стенках. Критический диаметр цилиндрической стенки.

**Тема 5. Стационарная теплопроводность цилиндрической стенки при наличии внутренних источников тепла.** Температурное поле в цилиндрической стенке при наличии внутренних источников тепла. Теплопроводность однородного цилиндрического стержня при наличии тепловыделений. Теплопроводность цилиндрической стенки с внутренними источниками тепла: тепло отводится только через внутреннюю поверхность, тепло отводится только через наружную поверхность, тепло отводится через обе поверхности.

**Тема 6. Интенсификация процесса теплопередачи.** Интенсификация теплопередачи за счет увеличения коэффициентов теплоотдачи. Упрощенный расчет через ребренную стенку. Интенсификация теплопередачи за счет ребрения поверхности. Виды ребристых поверхностей. Одномерное температурное поле в плоском ребре. Коэффициент эффективности ребра, коэффициент эффективности ребрения для плоской стенки. Треугольные ребра. Круглое ребро прямоугольного профиля.

**Тема 7. Нестационарная теплопроводность. Аналитическое описание задач теплопроводности. Бесконечная тонкая пластина.** Аналитическое описание процесса. Основные понятия метода нестационарной теплопроводности: безразмерная избыточная температура, критерий Био, критерий Фурье. Нестационарное температурное поле в плоской пластине – решение задачи в безразмерном виде методом разделения переменных.

Анализ решения. Зависимость поля температур от числа Фурье. Номограммы. Особенности пересечения касательных к решению на поверхности пластины. Зависимость поля температур бесконечной пластины от числа Био.

**Тема 8. Бесконечный цилиндр, шар. Определение количества теплоты тела конечных размеров.** Нестационарное температурное поле в сплошном бесконечном цилиндре, в шаре. Анализ решения. Средняя безразмерная избыточная температура, средняя по сечению температура, определение количества теплоты, отданного(полученного) телом в процессе охлаждения (нагревания). Охлаждение(нагревание) тел конечных размеров(параллелепипед, балка прямоугольного сечения, цилиндр конечной длины) – метод перемножения решений.

**Тема 9. Регулярный тепловой режим.** Стадии процесса охлаждения(нагревания) тел, их характеристики. Регулярный режим охлаждения тел. Темп охлаждения. Применение метода регулярного режима охлаждения тел для экспериментального определения теплофизических свойств веществ.

## **Раздел 2. Конвективный теплообмен**

**Тема 1. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена.** Основные понятия и определения процессов конвективного теплообмена. Физические свойства жидкостей. Гидродинамический и тепловой пограничные слои. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена для несжимаемой жидкости. Пример системы дифференциальных уравнений конвективного теплообмена.

**Тема 2. Теория подобия и моделирование процессов конвективного теплообмена.** Теория подобия как теоретическая основа экспериментального изучения конвективного теплообмена. Критериальные уравнения. Критерии подобия. Методы экспериментального определения коэффициентов теплоотдачи. Осреднение коэффициентов теплоотдачи. Осреднение температуры жидкости по сечению. Осреднение температуры жидкости и температурного напора по длине трубы. Получение эмпирических критериальных уравнений. Определяющий размер. Определяющая температура.

**Тема 3. Теплообмен при свободной конвекции в большом объеме около вертикальных поверхностей.** Общие сведения о свободной конвекции. Число Релея. Теплоотдача при свободной конвекции жидкости около вертикальной пластины или вертикальной трубы.

**Тема 4. Свободная конвекция около горизонтальных поверхностей. Свободная конвекция в ограниченном пространстве.** Теплоотдача при свободной конвекции около горизонтальной пластины. Теплоотдача при свободной конвекции на поверхности горизонтального цилиндра. Теплоотдача при малых значениях числа Релея. Свободная конвекция в прослойках и замкнутых полостях. Эквивалентный коэффициент теплопроводности.

**Тема 5. Теплоотдача при вынужденном продольном омывании плоской поверхности.** Зависимость теплоотдачи от режима течения жидкости. Ламинарный пограничный слой при обтекании пластины. Задача Блаузиуса. Тепловой пограничный слой при обтекании пластины. Задача Польшаузена. Зависимость теплоотдачи от изменения физических параметров жидкости. Интегральное соотношение Кружилина. Теплоотдача при турбулентном пограничном слое.

**Тема 6. Теплоотдача при вынужденном поперечном омывании труб и пучков труб.** Гидродинамика и теплообмен при поперечном обтекании одиночного цилиндра. Угол отрыва ламинарного и турбулентного пограничного слоя. Изменение коэффициента теплоотдачи по окружности цилиндра. Средняя теплоотдача поперечно омываемого цилиндра. Зависимость коэффициента теплоотдачи цилиндра от угла атаки. Теплообмен при поперечном обтекании коридорных и шахматных пучков труб. Зависимость теплоотдачи от номера ряда, соотношения продольного и поперечного шагов пучка. Средний коэффициент теплоотдачи для пучка. Зависимость теплоотдачи пучка от угла атаки.

**Тема 7. Описание процесса вынужденного течения жидкости в трубах.** Гидродинамика и теплообмен при течении жидкости в трубах и каналах. Участки гидродинамической и тепловой стабилизации. Влияние силы тяжести. Вязкостный и вязкостно-гравитационный режимы теплоотдачи.

Математическое описание теплообмена при течении жидкости в круглой трубе. Понятие стабилизированного теплообмена. Поля скоростей и температур при стабилизированном теплообмене в круглой трубе при постоянном тепловом потоке. Интеграл Лайона.

**Тема 8. Определение коэффициентов теплоотдачи при вынужденном течении жидкости в трубах.** Теплоотдача при ламинарном и турбулентном течении в гладких трубах круглого поперечного сечения. Влияние участка гидродинамической и термической стабилизации. Особенности теплообмена в трубах некруглого сечения. Влияние шероховатости поверхности на теплообмен в трубах. Теплоотдача в изогнутых трубах.

**Тема 9. Отдельные задачи конвективного теплообмена в однофазной среде.** Теплоотдача при течении газа с большими скоростями. Адиабатная температура стенки. Изменение физических свойств теплоносителя с температурой. Теплоотдача жидких металлов. Теплоотдача при наличии жидкости внутренних источников тепла. Особенности теплообмена присверхкритическом состоянии вещества. Особенности теплообмена при течении разреженного газа.

### **Раздел 3. Теплообмен при фазовых превращениях**

**Тема 1. Описание процесса конденсации пара.** Определение и классификация процессов конденсации. Теплообмен при конденсации чистых паров. Термодинамические условия протекания процесса, пленочная и капельная конденсация, связь расхода конденсата и теплового потока на стенке.

**Тема 2. Теплоотдача при конденсации неподвижного пара.** Уравнение Нуссельта. Анализ допущений и обоснование поправок формулам Нуссельта. Пленочная конденсация неподвижного пара на поверхности вертикальной плоскости и горизонтального цилиндра. Определяющий критерий подобия в задачах конденсации. Конденсация при смешанном течении пленки конденсата. Капельная конденсация пара.

**Тема 3. Теплоотдача при конденсации движущегося пара.** Конденсация движущегося пара на одиночной трубе. Конденсация движущегося пара на горизонтальном пучке труб. Изменение расхода и скорости пара. Коэффициент теплоотдачи на отдельной трубе. Средний коэффициент теплоотдачи пучка труб.

**Тема 4. Описание процесса кипения жидкости.** Условия зарождения паровой фазы в объеме перегретой жидкости и на твердой поверхности. Динамика паровых пузырьков при кипении. «Кривая кипения». Изменение структуры двухфазного потока по длине парогенерирующего канала.

**Тема 5. Определение коэффициентов теплоотдачи при кипении однокомпонентных жидкостей.** Механизм теплообмена и расчетные соотношения для теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкостей. Теплообмен при пленочном кипении жидкостей.

**Тема 6. Кризисы кипения.** Кризис пузырькового кипения жидкостей в свободном объеме. Температура предельного перегрева жидкости, минимальная плотность теплового потока при пленочном кипении. Особенности теплообмена при кипении в трубах. Переходное кипение.

### **Раздел 4. Теплообмен излучением**

**Тема 1. Основные положения теплообмена излучением.** Описание процесса лучистого теплообмена. Виды лучистых потоков.

Спектральная плотность потока излучения. Интегральная плотность потока излучения. Собственное, отраженное, поглощенное, пропущенное, эффективное, результирующее излучение. Понятие абсолютно черного тела. Излучательные характеристики абсолютно черного тела.

**Тема 2. Законы теплового излучения.** Закон Планка. Правило смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Закон Кирхгофа. Закон Ламберта. Угловые коэффициенты излучения.

**Тема 3. Теплообмен излучением между твердыми телами, разделенными прозрачной (диатермичной) средой. Тела с плоскопараллельными поверхностями.** Методы исследования процессов лучистого теплообмена. Теплообмен излучением в системе тел с плоскопараллельными поверхностями. Теплообмен при наличии экранов для плоскопараллельных тел. Коэффициент излучения твердых тел и методы его определения (радиационный, калориметрический, регулярного теплового режима, нагревания с постоянной скоростью).

**Тема 4. Тело с оболочкой и произвольно расположенные тела.** Теплообмен излучением между телом и его оболочкой. Теплообмен при наличии экранов для тела с оболочкой. Теплообмен излучением между двумя телами, произвольно расположенными в пространстве. Методы определения угловых коэффициентов излучения. Геометрические свойства лучистых потоков.

**Тема 5. Излучение газов и паров.** Особенности излучения газов и паров. Степень черноты углекислого газа и водяного пара. Основы переноса излучения в поглощающих, излучающих и рассеивающих средах. Закон Бугера. Сложный теплообмен. Коэффициент теплоотдачи излучением.

**Тема 6. Лучистый теплообмен между газом и оболочкой. Примеры практических задач.** Лучистый теплообмен между газом и его оболочкой. Приближенный метод расчета степени черноты дымовых газов. Металлургические нагревательные печи. Определение коэффициента теплоотдачи излучением для нагревательной печи. Определение температуры стенки печи.

## **Раздел 5. Массообмен**

**Тема 1. Тепло- и массообмен в двухкомпонентных средах. Основные положения тепло- и массообмена.** Диффузия (массообмен) молекулярная и молярная. Концентрационная диффузия, закон Фика, коэффициент диффузии. Термодиффузия, бародиффузия. Дифференциальные уравнения тепло- и массообмена.

**Тема 2. Тепло- и массоотдача в двухкомпонентных средах.** Тепло- и массоотдача. Коэффициент массоотдачи. Стефанов поток. Уравнение конвективной тепло- и массоотдачи. Уравнение теплового и диффузионного пограничного слоев.

**Тема 3. Тройная аналогия.** Аналогия переноса импульса, энергии и массы компонента (тройная аналогия). Расчет массоотдачи в случае ламинарного пограничного слоя в вынужденном движении. Расчет массоотдачи при турбулентном течении жидкости на основе уравнений теплоотдачи.

**Тема 4. Тепло- и массоотдача при испарении жидкости в парогазовую среду. Испарение воды в воздух.** Влажный воздух. Давление насыщенного пара. Состояние и основные характеристики влажного воздуха. Испарение воды. Температура мокрого термометра.

**Тема 5. Стационарное испарение капли.** Испарение неподвижной капли, константа испарения. Испарение капли при вынужденной конвекции. Обдуваемая капля. Летящая капля.

**Тема 6. Тепло- и массообмен при химических превращениях.** Основные уравнения тепло- и массообмена при химических превращениях. Число Льюиса-Семенова. Теплообмен между газовой смесью и поверхностью раздела фаз.

## **Практические занятия**

ПР01. Теплопроводность в однородной и многослойной плоской стенке

ПР02. Теплопроводность плоской стенки при наличии внутренних источников тепла

- ПР03. Теплопроводность и теплопередача в цилиндрической стенке
- ПР04. Количество теплоты, передаваемое ребрами прямоугольного поперечного сечения, расположенными на плоской и цилиндрической стенках
- ПР05. Расчет процессов нестационарной теплопроводности в бесконечной пластине и бесконечном цилиндре
- ПР06. Расчет процессов нестационарной теплопроводности в пластине и цилиндре конечных размеров
- ПР07. Теплоотдача при свободной конвекции в большом объеме на плоской поверхности
- ПР08. Теплоотдача при свободной конвекции в большом объеме от цилиндрических поверхностей
- ПР09. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости в каналах при ламинарном режиме
- ПР10. Теплоотдача при внешнем обтекании тел
- ПР11. Теплоотдача при конденсации пара
- ПР12. Теплоотдача при кипении жидкости
- ПР13. Расчет теплообменных аппаратов
- ПР14. Законы теплового излучения
- ПР15. Радиационный теплообмен в диатермичной среде
- ПР16. Излучение газов и паров
- ПР17. Расчет диффузионных процессов
- ПР18. Расчет массоотдачи в случае ламинарного пограничного слоя при вынужденном движении

#### **Лабораторные работы**

- ЛР01. Исследование стационарной теплопроводности методами численного моделирования.
- ЛР02. Исследование теплопроводности твердых тел стационарным методом плоского слоя.
- ЛР03. Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом трубы.
- ЛР04. Исследование нестационарной теплопроводности методами численного моделирования.
- ЛР05. Исследование теплопроводности твердых тел методом плоского бикалориметра.
- ЛР06. Исследование температурной зависимости теплопроводности методом монотонного режима.
- ЛР07. Исследование теплоотдачи при свободной конвекции от вертикальной поверхности
- ЛР08. Исследование теплоотдачи при свободной конвекции от вертикальной поверхности методами численного моделирования.
- ЛР09. Исследование теплоотдачи при свободной конвекции от горизонтальной трубы.
- ЛР10. Исследование теплоотдачи при свободной конвекции от горизонтальной трубы методами численного моделирования.
- ЛР11. Исследование процесса теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубах.
- ЛР12. Исследование теплопередачи в теплообменнике типа «труба в трубе».
- ЛР13. Исследование теплоотдачи при вынужденной конвекции методами численного моделирования
- ЛР14. Исследование теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости.
- ЛР15. Определение коэффициента излучения.

ЛР16. Исследование диффузионных процессов методами численного моделирования.

**Самостоятельная работа:**

СР01. По рекомендуемой литературе изучить вопросы применения численных и аналитических методов для решения задач теплопроводности

СР02. По рекомендуемой литературе рассмотреть решение стационарного уравнения теплопроводности для бесконечно тонкой пластины и вопросы решения двухмерных стационарных задач теплопроводности

СР03 По рекомендуемой литературе рассмотреть решение стационарного дифференциального уравнения теплопроводности при наличии внутренних источников теплоты.

СР04 По рекомендуемой литературе изучить вопросы решения стационарного дифференциального уравнения теплопроводности в цилиндрических и сферических координатах.

СР05 По рекомендуемой литературе изучить вопросы решения стационарного дифференциального уравнения теплопроводности при наличии внутренних источников тепла в цилиндрических координатах.

СР06 По рекомендуемой литературе изучить вопросы интенсификации процесса теплопередачи при использовании ребристых стенок.

СР07 По рекомендуемой литературе изучить задачи решения нестационарной теплопроводности в плоской пластине, цилиндре и шаре.

СР08 По рекомендуемой литературе изучить теоремы Кондратьева.

СР09 По рекомендуемой литературе изучить уравнения Прандля и рассмотреть аналогию Рейнольдса.

СР10 По рекомендуемой литературе изучить теоремы Кирпичева–Гухмана,  $\pi$  – теорему, методы экспериментально определения коэффициентов теплоотдачи.

СР11 По рекомендуемой литературе изучить особенности теплоотдачи при свободной конвекции при давлениях близких к критическому, а также теплообмен в замкнутых пространствах.

СР12 По рекомендуемой литературе рассмотреть задачи Блаузиуса, Польшаузена и интегральное соотношение Кружилина

СР13 По рекомендуемой литературе изучить первый закон термодинамики для течения в трубе, математическое описание теплообмена при течении жидкости в круглой трубе, рассмотреть особенности теплообмена при наличии в жидкости внутренних источников тепла и особенности теплообмена при течении разряженного газа

СР14 По рекомендуемой литературе изучить вопросы теплообмена в трубах некруглого сечения, влияние шероховатости поверхности на теплообмен в трубах, теплоотдачу в изогнутых трубах.

СР15 По рекомендуемой литературе изучить вопросы влияния термического сопротивления в процессе конденсации пара на теплоотдачу.

СР16 По рекомендуемой литературе изучить особенности теплообмена при ламинарно-волновом течении пленки конденсата, конденсации перегретого пара, капельной конденсации пара.

СР17 По рекомендуемой литературе рассмотреть условия зарождения паровой фазы в объеме перегретой жидкости и на твердой поверхности и основные сведения о механизме парообразования.

СР18 По рекомендуемой литературе изучить особенности теплоотдачи при кипении движущейся жидкости в трубах и каналах.

СР19Порекомендуемой литературе изучить спектры излучения, рассмотреть основные радиационные свойства реальных поверхностей

СР20Порекомендуемой литературе изучить вопросы теплообмена излучением между твердыми телами, разделенными прозрачной средой

СР21Порекомендуемой литературе изучить особенности теплообмена при излучения газов и паров.

СР22Порекомендуемой литературе изучить уравнения сохранения в общей форме для эйлера контрольного объема, интегральные уравнения импульса и энергии в однокомпонентной среде, уравнение сохранения массы компонента в бинарной смеси, влияние молекулярных потоков массы компонента на перенос импульса и энергии

СР23Порекомендуемой литературе изучить вопросы аналогии в случае малой интенсивности массообмена и аналогии в случае высокой интенсивности массообмена..

СР24Порекомендуемой литературе изучить вопросы тепло- и массообмена при конденсации из парогазовой среды..

СР25Порекомендуемой литературе получить основные сведения о химических превращениях, рассмотреть гетерогенные и гомогенные реакции.

### **Курсовая работа**

Примерные темы курсового проекта:

1. Расчет системы холодоснабжения промышленного холодильника.

Варианты индивидуальных заданий отличаются исходными данными.

Требования к основным разделам курсового проекта:

1. Введение
2. Выбор расчётного температурного режима
3. Расчет теплоступлений в холодильную камеру
4. Термодинамический расчет холодильной установки
5. Расчет и подбор испарителя холодильной установки
6. Расчет и подбор конденсатора холодильной установки
7. Расчет и подбор батарей холодильной камеры
8. Заключение
9. Список использованных источников

Требования для допуска курсовой работы к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Цветков Ф.Ф. Теплообмен: учебник для вузов / Цветков Ф.Ф., Григорьев Б.А. - М.: Издательский дом МЭИ, 2011. - 562 с. - 25 экз.
2. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Гдалев [и др.]. – Электрон.текстовые данные. – Саратов: Научная книга, 2012. – 287 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6350.html>
3. Ляшков В.И. Теоретические основы теплотехники: учебное пособие / В.И.Ляшков. -М.: Изд-во Машиностроение - 1, 2008. – 318 с.– 100 экз.
4. Краснощеков, Е.А. Задачник по теплопередаче: учебное.пособие для вузов / Е.А. Краснощеков, А.С. Сукомел. – 4-е изд., перераб. – М.: Энергия, 1980. – 288 с. – 554 экз.
5. Быченко, В.И. Теплопередача: лаб. работы для...2,3,4 курсов дневн., веч.изаоч. отд-ний всех спец. / В.И. Быченко, И.А. Черепенников. – Тамбов: Тамб. гос. техн. ун-т., 1995. – 32 с. – 471 экз.
6. Ляшков, В.И. Теоретические основы теплотехники: метод.указания к лаб. раб. для студентов 2,3 курса спец. 140106 / В.И. Ляшков. – Тамбов: ТГТУ, 2006. – 24 с.
7. Ляшков, В.И. Исследование теплопроводности твердых тел стационарным методом плоского слоя: лабор. работа / В.И. Ляшков. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. – 8 с. – 98 экз.
8. Полунина, Н.Ю. Исследование процесса теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубах [Электронный ресурс]: лабор. работа / Н.Ю. Полунина, С.С. Никулин. – Электрон.дан. (13,4 Мб). – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска.
9. Лыков, А. В. Теория теплопроводности / А. В. Лыков. – М. :Высш. шк., 1967. – 600 с. – 10 экз.

##### 4.2 Периодическая литература

1. Журнал «Турбины и дизели». <http://www.turbine-diesel.ru>
2. Журнал «Теплоэнергетика». <http://tepen.ru>

##### 4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»<https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»<https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование»<https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии<http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное

зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорам в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, словоописания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	Msoffice, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные MicrosoftOpenLicense №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	КОМПАС-3D версия 16 / Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Теплотехника» (101/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства: лабораторные установки: 1. Исследование процессов во влажном воздухе. 2. Исследование теплоотдачи при пузырьковом кипении 3. Универсальный измерительный стенд. 4. Измерение температуры вещества. 5. Исследование процесса теплопередачи при вынужденном течении жидкости. 6. Исследование теплопередачи в теплообменнике типа «Труба в трубе».	Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г.; AutoCAD 2015, 2016, 2017, 2018 / программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110001637279
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Математическое моделирование» (101a/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Теплофизические измерения» (103б/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства: лабораторные установки: 1. Исследование теплопроводности твердых тел стационарным методом плоского слоя. 2. Исследование теплопроводности твердых тел методом плоского бикалориметра. 3. Исследование температурной	

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	зависимости теплопроводности методом монотонного режима. 4. Исследование вязкости органических и неорганических жидкостей. 5. Пневматическое испытание участка трубопровода (ПЕРЕНОСНАЯ). 6. Измерение относительной влажности атмосферного воздуха (ПЕРЕНОСНАЯ)	
учебные аудитории для курсового проектирования	Мебель: учебная мебель Технические средства:	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MicrosoftWindows 7 proЛицензия №49487340 MicrosoftOffice2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	MicrosoftWindowsXP Лицензия №44964701 MicrosoftOffice 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Теплопроводность в однородной и многослойной плоской стенке	опрос
ПР02	Теплопроводность плоской стенки при наличии внутренних источников тепла	опрос
ПР03	Теплопроводность и теплопередача в цилиндрической стенке	опрос
ПР04	Количество теплоты, передаваемое ребрами прямоугольного поперечного сечения, расположенными на плоской и цилиндрической стенках	опрос
ПР05	Расчет процессов нестационарной теплопроводности в бесконечной пластине и бесконечном цилиндре	опрос
ПР06	Расчет процессов нестационарной теплопроводности в пластине и цилиндре конечных размеров	опрос
ПР07	Теплоотдача при свободной конвекции в большом объеме на плоской поверхности	опрос
ПР08	Теплоотдача при свободной конвекции в большом объеме от цилиндрических поверхностей	опрос
ПР09	Теплоотдача при вынужденном движении жидкости в каналах при ламинарном режиме	опрос
ПР10	Теплоотдача при внешнем обтекании тел	опрос
ПР11	Теплоотдача при конденсации пара	опрос
ПР12	Теплоотдача при кипении жидкости	опрос
ПР13	Расчет теплообменных аппаратов	опрос
ПР14	Законы теплового излучения	опрос
ПР15	Радиационный теплообмен в диатермичной среде	опрос
ПР16	Излучение газов и паров	опрос
ПР17	Расчет диффузионных процессов	опрос
ПР18	Расчет массоотдачи в случае ламинарного пограничного слоя при вынужденном движении	опрос
ЛР01	Исследование стационарной теплопроводности методами численного моделирования.	защита
ЛР02	Исследование теплопроводности твердых тел стационарным методом плоского слоя.	защита
ЛР03	Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом трубы.	защита
ЛР04	Исследование нестационарной теплопроводности методами численного моделирования.	защита

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР05	Исследование теплопроводности твердых тел методом плоскобикалориметра.	защита
ЛР06	Исследование температурной зависимости теплопроводности методом монотонного режима.	защита
ЛР07	Исследование теплоотдачи при свободной конвекции от вертикальной поверхности.	защита
ЛР08	Исследование теплоотдачи при свободной конвекции от вертикальной поверхности методами численного моделирования.	защита
ЛР09	Исследование теплоотдачи при свободной конвекции от горизонтальной трубы.	защита
ЛР10	Исследование теплоотдачи при свободной конвекции от горизонтальной трубы методами численного моделирования.	защита
ЛР11	Исследование процесса теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубах.	защита
ЛР12	Исследование теплопередачи в теплообменнике типа «труба в трубе».	защита
ЛР13	Исследование теплоотдачи при вынужденной конвекции методами численного моделирования.	защита
ЛР14	Исследование теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости.	защита
ЛР15	Определение коэффициента излучения.	защита
ЛР16	Исследование диффузионных процессов методами численного моделирования.	защита
СР01	По рекомендуемой литературе изучить вопросы применения численных и аналитических методов для решения задач теплопроводности	конспект
СР02	По рекомендуемой литературе рассмотреть решение стационарного уравнения теплопроводности для бесконечно тонкой пластины и вопросы решения двумерных стационарных задач теплопроводности	конспект
СР03	По рекомендуемой литературе рассмотреть решение стационарного дифференциального уравнения теплопроводности при наличии внутренних источников теплоты	конспект
СР04	По рекомендуемой литературе изучить вопросы решения стационарного дифференциального уравнения теплопроводности в цилиндрических и сферических координатах.	конспект
СР05	Порекомендуемой литературе изучить вопросы решения стационарного дифференциального уравнения теплопроводности при наличии внутренних источников тепла в цилиндрических координатах	конспект
СР06	Порекомендуемой литературе изучить вопросы интенсификации процесса теплопередачи при использовании ребристых стенок	конспект
СР07	Порекомендуемой литературе изучить задач решения нестационарной теплопроводности в плоской пластине, цилиндре и шаре.	конспект
СР08	Порекомендуемой литературе изучить теоремы Кондрать-	конспект

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	ева.	
CP09	Порекомендуемой литературе изучить уравнения Прандля и рассмотреть аналогию Рейнольдса.	конспект
CP10	Порекомендуемой литературе изучить теоремы Кирпичева–Гухмана, $\pi$ – теорему, методы экспериментальноо определения коэффициентов теплоотдачи	конспект
CP11	Порекомендуемой литературе изучить особенности теплоотдачи при свободной конвекции при давлениях близких к критическому, а также теплообмен в замкнутых пространствах.	конспект
CP12	Порекомендуемой литературе рассмотреть задачи Блаузиуса, Польгаузена и интегральное соотношение Кружилина	конспект
CP13	По рекомендуемой литературе изучить первый закон термодинамики для течения в трубе, математическое описание теплообмена при течении жидкости в круглой трубе, рассмотреть особенности теплообмена при наличии в жидкости внутренних источников тепла и особенности теплообмена при течении разряженного газа	конспект
CP14	Порекомендуемой литературе изучить вопросы теплообмена в трубах некруглого сечения, влияние шероховатости поверхности на теплообмен в трубах, теплоотдачу в изогнутых трубах.	конспект
CP15	Порекомендуемой литературе изучить вопросы влияния термического сопротивления в процессе конденсации пара на теплоотдачу	конспект
CP16	Порекомендуемой литературе изучить особенности теплообмена при ламинарно-волновом течение пленки конденсата, конденсации перегретого пара, капельной конденсация пара.	конспект
CP17	Порекомендуемой литературе рассмотреть условия зарождения паровой фазы в объеме перегретой жидкости и на твердой поверхности и основные сведения о механизме парообразования.	конспект
CP18	Порекомендуемой литературе изучить особенности теплоотдачи при кипении движущейся жидкости в трубах и каналах	конспект
CP19	Порекомендуемой литературе изучить спектры излучения, рассмотреть основные радиационные свойства реальных поверхностей	конспект
CP20	Порекомендуемой литературе изучить вопросы теплообмена излучением между твердыми телами, разделенными прозрачной сред	конспект
CP21	Порекомендуемой литературе изучить особенности теплообмена при излучения газов и паров	конспект
CP22	Порекомендуемой литературе изучить уравнения сохранения в общей форме для эйлера контрольного объема, интегральные уравнения импульса и энергии в однокомпонентной среде, уравнение сохранения массы компонента	конспект

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	в бинарной смеси, влияние молекулярных потоков массы компонента на перенос импульса и энергии	
СР23	Порекомендуемой литературе изучить вопросы аналогии в случае малой интенсивности массообмена и аналогии в случае высокой интенсивности массообмена	конспект
СР24.	Порекомендуемой литературе изучить вопросы тепло- и массообмена при конденсации из парогазовой среды	конспект
СР25	Порекомендуемой литературе получить основные сведения о химических превращениях, рассмотреть гетерогенные и гомогенные реакции	конспект

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	5 семестр	3 курс
Экз02	Экзамен	6 семестр	3 курс
КП01	Защита КП	6 семестр	3 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### **ИД-3 (ОПК-4) Демонстрирует понимание основных законов теплообмена и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<b>Знает</b> основные понятия, механизмы и законы теплообмена.	Экз01 Экз02 СР01-СР25
<b>Умеет</b> рассчитывать процессы теплоотдачи, теплопередачи и массоотдачи. <b>Умеет</b> использовать основные расчетные соотношения и законы при проектировании и эксплуатации теплообменного оборудования.	ПР01-ПР18
<b>Владеет</b> навыками использования методов математического анализа и моделирования при исследовании процессов теплообмена.	ЛР01- ЛР16

#### **Теоретические вопросы к экзамену Экз01**

1. Классификация процессов теплообмена. Элементарные и сложные формы теплопереноса.
2. Основные термины теории теплообмена: температурное поле, температурный напор, температурный градиент, тепловой поток, плотность теплового потока.
3. Основные законы теплообмена: закон Ньютона – Рихмана, закон Фурье, закон Стефана – Больцмана, основное уравнение теплопередачи.
4. Дифференциальное уравнение теплопроводности (вывод), его физический смысл.
5. Условия однозначности в задачах теплопроводности (геометрические, физические, начальные и граничные).
6. Методы решения краевой задачи в теории теплопроводности
7. Стационарная теплопроводность плоской стенки при граничных условиях первого и второго рода (вывод).
8. Теплопередача через плоскую стенку, расчет многослойных стенок (вывод).
9. Стационарная теплопроводность цилиндрической стенки при граничных условиях первого и второго рода (вывод).
10. Теплопередача через цилиндрическую стенку, расчет многослойных цилиндрических стенок (вывод).
11. Критический диаметр изоляции (вывод). Условие эффективной изоляции труб. Оптимальная изоляция.
12. Стационарная теплопроводность через шаровую стенку (вывод).
13. Теплопередача через ребристую стенку (вывод). Коэффициент эффективности ребрения.
14. Одномерное температурное поле в плоском ребре (вывод). Коэффициент эффективности ребра.
15. Температурное поле в круглом ребре прямоугольного профиля (вывод). Коэффициент эффективности ребра.
16. Стационарное температурное поле в плоской стенке при наличии тепловыделений и симметричных условия отвода теплоты от пластины (вывод).

17. Стационарное температурное поле в плоской стенке при наличии тепловыделений и разными температурами поверхностей (вывод). Критерий Померанцева.
18. Стационарное температурное поле в однородном цилиндрическом стержня при наличии тепловыделений (вывод).
19. Нестационарное температурное поле в процессе охлаждения (нагрева) пластины (вывод).
20. Нестационарное температурное поле в процессе охлаждения (нагрева) бесконечно длинного цилиндра (вывод).
21. Охлаждение (нагревание) тел, имеющих форму параллелепипеда или цилиндра конечных размеров (вывод). Метод перемножения решений.
22. Регулярный тепловой режим. Темп охлаждения.
23. Основные положения конвективного теплообмена в однофазной среде.
24. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена.
25. Понятие о гидродинамическом и тепловом пограничных слоях.
26. Основы теории подобия. Получение критерия Нуссельта и его физический смысл.
27. Система критериев конвективного теплообмена (критерии  $Nu$ ,  $Re$ ,  $Pr$ ,  $Gr$ ), критериальные уравнения и способы организации экспериментов и обработки опытных данных.
28. Методы экспериментального определения коэффициентов теплоотдачи. Осреднение коэффициентов теплоотдачи
29. Осреднение температуры жидкости по сечению. Осреднение температуры жидкости и температурного напора по длине трубы
30. Получение эмпирических критериальных уравнений. Определяющий размер. Определяющая температура
31. Общие сведения о свободной конвекции. Число Релея.
32. Теплоотдача при свободной конвекции жидкости около вертикальной пластины или вертикальной трубы.
33. Теплоотдача при свободной конвекции жидкости около горизонтальной пластины и горизонтальной трубы.
34. Свободная конвекция в ограниченном пространстве. Эквивалентный коэффициент теплопроводности.

### Практические вопросы к экзамену Экз01

1. Определить плотность теплового потока через плоскую стенку выполненную из шамотного кирпича толщиной  $\delta = 250$  мм. Температура ее поверхностей  $t_{c1} = 1350$  °С и  $t_{c2} = 50$  °С. Коэффициент теплопроводности шамотного кирпича является функцией от температуры  $\lambda = 0,838 \cdot (1 + 0,00007 \cdot t)$  Вт/(мК).
2. Определить линейную плотность теплового потока для цилиндрической стенки из бетона ( $\lambda = 1,2$  Вт/(м·К)) с размерами  $d_1 = 70$  мм,  $d_2 = 700$  мм, если температуры  $t_{c1} = 20$  °С, а  $t_{c2} = -32$  °С.
3. Вычислить потерю теплоты с 1 м неизолированного трубопровода диаметром  $d_1/d_2 = 150/165$  мм, проложенного на открытом воздухе, если внутри трубы протекает вода со средней температурой  $t_{ж1} = 90$  °С и температура окружающего воздуха  $t_{ж2} = -15$  °С. Коэффициент теплопроводности материала трубы  $\lambda = 50$  Вт/(м·К). Коэффициент теплоотдачи от воды к стенке трубы  $\alpha_1 = 1000$  Вт/(м<sup>2</sup>·К) и от трубы к окружающему воздуху  $\alpha_2 = 12$  Вт/(м<sup>2</sup>·К).
4. Резиновая пластина толщиной  $2\delta = 20$  мм, нагретая до температуры  $t_0 = 140$  °С, помещена в воздушную среду с температурой  $t_{ж} = 15$  °С. Определить температуры в середине и на поверхности пластины через  $\tau = 20$  мин после начала охлаждения. Коэффициент теплопроводности резины  $\lambda = 0,175$  Вт/(м·К). Коэффициент температуропроводности резины  $a = 0,833 \cdot 10^{-7}$  м<sup>2</sup>/с. Коэффициент теплоотдачи от поверхности пластины к окружающему воздуху  $\alpha = 65$  Вт/(м<sup>2</sup>·К).

5. Рассчитать коэффициент теплопередачи через плоскую кирпичную ( $\lambda = 0,7 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ ) стенку толщиной  $\delta = 450 \text{ мм}$ , если коэффициенты теплоотдачи с одной и другой сторон ее равны  $\alpha_1 = 22 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ ,  $\alpha_2 = 8 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ .
6. Стальной цилиндр диаметром  $d = 500 \text{ мм}$  охлаждается в среде, имеющей постоянную температуру  $t_{\text{ж}} = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ . В начальный момент времени температура цилиндра была всюду одинакова:  $t_0 = 450 \text{ }^\circ\text{C}$ . Коэффициент теплоотдачи во всех точках поверхности цилиндра в процессе охлаждения оставался постоянным и равным  $160 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ . Коэффициенты теплопроводности, температуропроводности и плотность стали, соответственно,  $\lambda = 49 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ ,  $a = 1,4\cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$ ,  $\rho = 7850 \text{ кг}/\text{м}^3$ . Определить температуру на оси цилиндра после трех часов охлаждения.
7. Определить расход сухого насыщенного пара ( $p = 1,98\cdot 10^5 \text{ Па}$ ) в батарее парового отопления ( $F = 3 \text{ м}^2$ ) производственного помещения, если температура воздуха в нем поддерживается  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Коэффициент теплоотдачи с поверхности батареи к воздуху составляет  $\alpha_{\text{воз}} = 12 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ , а теплоотдача со стороны конденсирующегося пара на три порядка больше, чем  $\alpha_{\text{воз}}$ . Конденсат не переохлаждается; термическим сопротивлением стенки батареи пренебречь.
8. При каком значении  $\alpha$  коэффициент эффективности плоского прямого ребра будет равен  $0,34$ , если для ребра  $\lambda = 15 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ ;  $\delta = 3,6 \text{ мм}$ ;  $l = 48 \text{ мм}$ ?
9. Падение напряжения на нихромовом стержне  $d = 5 \text{ мм}$  и  $l = 400 \text{ мм}$  составляет  $\Delta U = 10 \text{ В}$ . Стержень находится в кипящей воде ( $p = 6,18\cdot 10^5 \text{ Па}$ ), а коэффициент теплоотдачи с его поверхности  $\alpha = 38\ 000 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ . Вычислить мощность внутренних источников тепла. Принять для нихрома  $\lambda = 15 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ ,  $\rho_{\text{эл}} = 1,2\cdot 10^{-6} \text{ Ом}\cdot\text{м}$
10. Какой должна быть толщина теплоизоляции из совелита ( $\lambda = 0,09 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ ), чтобы при температурном напоре  $t_{\text{ж}1} - t_{\text{ж}2} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$  удельные тепловые потери через плоскую стенку не превышали  $q = 200 \text{ Вт}/\text{м}^2$ ? Коэффициенты теплоотдачи с обеих сторон:  $\alpha_1 = 90 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$  и  $\alpha_2 = 180 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$ .
11. Вычислить плотность теплового потока через плоскую однородную стенку, толщина которой значительно меньше ширины и высоты, если стенка выполнена: а) из стали ( $\lambda = 45 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ ); б) из бетона ( $\lambda = 1,3 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ ); в) из кирпича ( $\lambda = 0,12 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ ). Во всех трех случаях толщина стенки  $\delta = 50 \text{ мм}$ . Температуры на поверхностях стенки поддерживаются постоянными:  $t_{\text{с}1} = 120 \text{ }^\circ\text{C}$  и  $t_{\text{с}2} = 90 \text{ }^\circ\text{C}$ .
12. Определить потерю теплоты  $Q$  (Вт) через стенку из кирпича длиной  $l = 4,5 \text{ м}$ , высотой  $h = 3,5 \text{ м}$  и толщиной  $\delta = 550 \text{ мм}$ , если температуры на поверхностях стенки поддерживаются  $t_{\text{с}1} = 120 \text{ }^\circ\text{C}$  и  $t_{\text{с}2} = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ . Коэффициент теплопроводности кирпича  $\lambda = 0,8 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ .
13. Стены сушильной камеры выполнены из слоя красного кирпича толщиной  $\delta_1 = 250 \text{ мм}$  и слоя строительного войлока. Температура на внешней поверхности кирпичного слоя  $t_{\text{с}1} = 130 \text{ }^\circ\text{C}$  и на поверхности войлочного слоя  $t_{\text{с}3} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ . Коэффициенты теплопроводности материалов, соответственно,  $\lambda_1 = 0,75$  и  $\lambda_2 = 0,475 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$ . Вычислить температуру в плоскости соприкосновения слоев и толщину войлочного слоя при условии, что тепловые потери через  $1 \text{ м}^2$  стенки камеры не превышают  $q = 110 \text{ Вт}/\text{м}^2$ .
14. Паропровод диаметром  $160/170 \text{ мм}$  покрыт слоем тепловой изоляции толщиной  $\delta_{\text{из}} = 90 \text{ мм}$ ; коэффициенты теплопроводности стенки трубы  $\lambda_1 = 40 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{}^\circ\text{C})$  и изоляции  $\lambda_2 = 0,08 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{}^\circ\text{C})$ . Температура на внутренней поверхности паропровода  $t_{\text{с}1} = 350 \text{ }^\circ\text{C}$  и на наружной поверхности изоляции  $t_{\text{с}3} = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ . Найти тепловые потери с  $1 \text{ м}$  паропровода и температуру на границе соприкосновения паропровода и изоляции.
15. Змеевики пароперегревателя выполнены из труб жароупорной стали диаметром  $d_1/d_2 = 30/42 \text{ мм}$  с коэффициентом теплопроводности  $\lambda = 12 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot\text{}^\circ\text{C})$ . Температура внешней поверхности трубы  $t_{\text{с}2} = 570 \text{ }^\circ\text{C}$  и внутренней поверхности  $t_{\text{с}1} = 450 \text{ }^\circ\text{C}$ . Вычислить удельный тепловой поток через стенку на единицу длины трубы  $q_l$ , Вт/м.
16. По трубке диаметром  $d=14 \text{ мм}$  и длиной  $l=2,5 \text{ м}$  течет горячая вода, отдающая теплоту через стенку трубы среде, омывающей трубку снаружи. Расход воды через трубку  $G=0,01 \text{ кг}/\text{с}$ ; температура воды на входе  $t_{\text{ж}1}=80 \text{ }^\circ\text{C}$ ; температура воды на выходе  $t_{\text{ж}2}=20 \text{ }^\circ\text{C}$ ; средняя

температура стенки трубки  $t_c = 15^\circ\text{C}$ . Вычислить значения критериев  $Nu$ ,  $Re$  и  $Pe$ , приняв в качестве определяющей температуры среднеарифметическую температуру жидкости. Коэффициент теплоотдачи отнести к средней арифметической разности температур между водой и стенкой.

17. Электропровод диаметром  $d_1 = 1,5$  мм имеет температуру  $t_{c1} = 70^\circ\text{C}$  и охлаждается потоком воздуха, который имеет температуру  $t_{ж} = 15^\circ\text{C}$ . Коэффициент теплоотдачи от поверхности провода к воздуху  $\alpha_1 = 16$  Вт/(м<sup>2</sup>·К). Определить температуру стенки, которую будет иметь провод, если его покрыть изоляцией толщиной  $\delta = 2$  мм, а силу тока в проводе сохранить без изменений. Коэффициент теплопроводности каучука  $\lambda = 0,15$  Вт/(м·К). Коэффициент теплоотдачи от поверхности изоляции к потоку воздуха  $\alpha_2 = 8,2$  Вт/(м<sup>2</sup>·К).

18. Рассчитайте тепловые потери за счет свободной конвекции воздуха около боковой поверхности теплообменника - подогревателя питательной воды, установленного на тепловой электрической станции. Высота подогревателя равна 10 м, диаметр - 3,5 м, а температура поверхности составляет  $55^\circ\text{C}$ . Температура воздуха  $25^\circ\text{C}$ .

19. Рассчитайте тепловые потери за счет свободной конвекции воздуха около боковой поверхности теплообменника - подогревателя питательной воды, установленного на тепловой электрической станции. Длина подогревателя равна 10 м, диаметр - 3,5 м, а температура поверхности составляет  $55^\circ\text{C}$ . Температура воздуха  $25^\circ\text{C}$ .

20. Как изменится величина  $\alpha$  при теплоотдаче в условиях свободной конвекции в воздухе, если процесс происходит при  $t_{ж} = 30^\circ\text{C}$ ,  $t_c = 100^\circ\text{C}$ , а высоту вертикальной стенки увеличить вдвое против первоначальной ( $H_2 = 2H_1$ ,  $H_1 = 2$  м).

21. Для отопления помещения требуется расход тепла  $Q = 1$  кДж/сот теплообменника, выполненного из горизонтальных труб с наружным диаметром  $d = 25$  мм. Температура поверхности нагревателя  $t_c = 65^\circ\text{C}$ , а воздуха в помещении  $t_{ж} = 25^\circ\text{C}$ . Рассчитать необходимую длину горизонтальных труб.

22. Медный провод электропередачи  $d = 5$  мм, по которому пропускается ток  $I = 69$  А, находится в спокойном воздухе. Определить температуру поверхности провода, если температура воздуха  $t_{ж} = 20^\circ\text{C}$ , а удельное электросопротивление медного проводар<sub>эл</sub> =  $1,6 \cdot 10^{-8}$  Ом·м.

23. В узкой вертикальной воздушной щели, образованной стеклами окна, температуры на поверхностях стекол соответственно равны  $t_{c1} = 18^\circ\text{C}$  и  $t_{c2} = 4^\circ\text{C}$ . Определить толщину воздушной прослойки, в которой передача тепла от теплой поверхности к холодной будет определяться в основном теплопроводностью.

### Теоретические вопросы к экзамену Экз02

1. Теплоотдача при продольном обтекании пластины.
2. Теплоотдача при поперечном обтекании одиночного цилиндра.
3. Теплоотдача при поперечном обтекании пучков труб.
4. Гидродинамика и теплообмен при течении жидкости в трубах и каналах. Участки гидродинамической и тепловой стабилизации
5. Влияние силы тяжести на теплообмен при течении жидкости в трубах. Вязкостный и вязкостно-гравитационный режимы теплоотдачи
6. Теплоотдача при ламинарном и турбулентном течении жидкости в гладких трубах.
7. Теплоотдача в изогнутых и некруглых трубах.
8. Основные положения теплообмена при конденсации чистых паров.
9. Термические сопротивления в процессе конденсации пара на охлаждаемой стенке
10. Теория пленочной конденсации на охлаждаемой вертикальной стенке.
11. Пленочная конденсация неподвижного пара на поверхности вертикальной плоскости и горизонтального цилиндра. Определяющий критерий подобия в задачах конденсации
12. Теплоотдача при конденсации движущегося пара на поверхности трубы и пучков труб.
13. Теплообмен при конденсации пара в трубах
14. Капельная конденсация

15. Основные сведения о механизме парообразования. Условия, необходимые для образования пара в объеме жидкости. Критический радиус пузырька.
16. Кривая кипения. Кризисы кипения.
17. Теплоотдача при пузырьковом и пленочном кипении в большом объеме.
18. Общие сведения о кипении при вынужденной конвекции в трубах
19. Теплоотдача при кипении в трубах.
20. Кризисы теплоотдачи при кипении в трубах.
21. Основные положения лучистого теплообмена.
22. Виды лучистых потоков.
23. Основные законы теплового излучения.
24. Собственное, отраженное, поглощенное, пропущенное, эффективное, результирующее излучение. Понятие абсолютно черного тела.
25. Методы исследования процессов лучистого теплообмена. Теплообмен излучением в системе тел с плоскопараллельными поверхностями.
26. Теплообмен излучением при наличии экранов для плоскопараллельных тел.
27. Коэффициент излучения твердых тел и методы его определения
28. Теплообмен излучением в системе двух тел, одно из которых находится в полости другого.
29. Теплообмен при наличии экранов в системе двух тел, одно из которых находится в полости другого.
30. Теплообмен излучением между телами, произвольно расположенными в пространстве.
31. Излучение газов и паров. Закон Бугера.
32. Определение степени черноты водяного пара и углекислого газа.
33. Основные положения массообмена. Виды диффузии. Закон Фика.
34. Дифференциальные уравнения тепло- и массообмена.

### Практические вопросы к экзамену Экз02

1. Определить полный тепловой поток на наружной поверхности вертикальной трубы при конденсации сухого насыщенного пара хладагента R12. Наружный диаметр трубы  $d = 30$  мм, высота трубы  $l = 1$  м, температура поверхности трубы  $t_c = 45$  °С и температура конденсации хладагента  $R12t_n = 50$  °С.
2. Определить полный тепловой поток на наружной поверхности вертикальной трубы при конденсации сухого насыщенного пара хладагента R22. Наружный диаметр трубы  $d = 20$  мм, высота трубы  $l = 1$  м, температура поверхности трубы  $t_c = 25$  °С и температура конденсации хладагента  $R22t_n = 30$  °С.
3. Определить полный тепловой поток на наружной поверхности вертикальной трубы при конденсации сухого насыщенного пара хладагента R32. Наружный диаметр трубы  $d = 50$  мм, высота трубы  $l = 1$  м, температура поверхности трубы  $t_c = 35$  °С и температура конденсации хладагента  $R32t_n = 40$  °С.
4. Определить полный тепловой поток на наружной поверхности вертикальной трубы при конденсации сухого насыщенного пара хладагента R133a. Наружный диаметр трубы  $d = 40$  мм, высота трубы  $l = 1$  м, температура поверхности трубы  $t_c = 85$  °С и температура конденсации хладагента  $R133at_n = 90$  °С.
5. Определить полный тепловой поток на наружной поверхности вертикальной трубы при конденсации сухого насыщенного пара хладагента R152a. Наружный диаметр трубы  $d = 60$  мм, высота трубы  $l = 1$  м, температура поверхности трубы  $t_c = 65$  °С и температура конденсации хладагента  $R152at_n = 70$  °С.
6. Определить полный тепловой поток на наружной поверхности горизонтальной трубы при конденсации сухого насыщенного пара хладагента R133a. Наружный диаметр трубы  $d = 35$  мм, длина трубы  $l = 2,5$  м, температура поверхности трубы  $t_c = 75$  °С и температура конденсации хладагента  $R133at_n = 100$  °С.

7. Определить полный тепловой поток на внутренней поверхности горизонтальной трубы, по которой течет *масло МК* со скоростью  $w = 7 \text{ м/с}$ . Средняя температура *масла*  $MKt_{ж} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ , средняя температура стенки  $t_c = 90 \text{ }^\circ\text{C}$ , длина трубы  $l = 1 \text{ м}$ , внутренний диаметр трубы  $d = 10 \text{ мм}$ .
8. Определить полный тепловой поток на внутренней поверхности горизонтальной трубы, по которой течет *масло МС-20* со скоростью  $w = 1,7 \text{ м/с}$ . Средняя температура *масла*  $МС-20t_{ж} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ , средняя температура стенки  $t_c = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ , длина трубы  $l = 1 \text{ м}$ , внутренний диаметр трубы  $d = 50 \text{ мм}$ .
9. Определить полный тепловой поток на внутренней поверхности горизонтальной трубы, по которой течет *трансформаторное масло* со скоростью  $w = 0,6 \text{ м/с}$ . Средняя температура *трансформаторного масла*  $t_{ж} = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ , средняя температура стенки  $t_c = 110 \text{ }^\circ\text{C}$ , длина трубы  $l = 1 \text{ м}$ , внутренний диаметр трубы  $d = 25 \text{ мм}$ .
10. Определить полный тепловой поток на внутренней поверхности горизонтальной трубы, по которой течет *вода* со скоростью  $w = 0,1 \text{ м/с}$ . Средняя температура *воды*  $t_{ж} = 90 \text{ }^\circ\text{C}$ , средняя температура стенки  $t_c = 40 \text{ }^\circ\text{C}$ , длина трубы  $l = 1 \text{ м}$ , внутренний диаметр трубы  $d = 20 \text{ мм}$ .
11. Определить полный тепловой поток на наружной поверхности шахматного пучка труб, при поперечном обтекании потоком *дымовых газов* со скоростью  $w = 40 \text{ м/с}$ . Количество труб в пучке  $n = 100$ , число рядов труб вдоль потока  $k = 10$ , наружный диаметр труб  $d = 50 \text{ мм}$ , длина труб  $l = 2 \text{ м}$ , шаг между трубами поперек потока  $s_1 = 110 \text{ мм}$ , шаг между трубами вдоль потока  $s_2 = 90 \text{ мм}$ , средняя температура поверхности труб  $t_c = 400 \text{ }^\circ\text{C}$ , средняя температура *дымовых газов*  $t_{ж} = 950 \text{ }^\circ\text{C}$ .
12. Определить полный тепловой поток на наружной поверхности шахматного пучка труб, при поперечном обтекании потоком *сухого воздуха* со скоростью  $w = 10 \text{ м/с}$ . Количество труб в пучке  $n = 100$ , число рядов труб вдоль потока  $k = 10$ , наружный диаметр труб  $d = 60 \text{ мм}$ , длина труб  $l = 2 \text{ м}$ , шаг между трубами поперек потока  $s_1 = 120 \text{ мм}$ , шаг между трубами вдоль потока  $s_2 = 90 \text{ мм}$ , средняя температура поверхности труб  $t_c = 180 \text{ }^\circ\text{C}$ , средняя температура *сухого воздуха*  $t_{ж} = 110 \text{ }^\circ\text{C}$ .
13. Определить полный тепловой поток на наружной поверхности шахматного пучка труб, при поперечном обтекании потоком *воды* со скоростью  $w = 0,15 \text{ м/с}$ . Количество труб в пучке  $n = 100$ , число рядов труб вдоль потока  $k = 10$ , наружный диаметр труб  $d = 20 \text{ мм}$ , длина труб  $l = 1 \text{ м}$ , шаг между трубами поперек потока  $s_1 = 70 \text{ мм}$ , шаг между трубами вдоль потока  $s_2 = 30 \text{ мм}$ , средняя температура поверхности труб  $t_c = 90 \text{ }^\circ\text{C}$ , средняя температура *воды*  $t_{ж} = 75 \text{ }^\circ\text{C}$ .
14. Определить полный тепловой поток на наружной поверхности коридорного пучка труб, при поперечном обтекании потоком *дымовых газов* со скоростью  $w = 35 \text{ м/с}$ . Количество труб в пучке  $n = 100$ , число рядов труб вдоль потока  $k = 10$ , наружный диаметр труб  $d = 50 \text{ мм}$ , длина труб  $l = 2 \text{ м}$ , шаг между трубами поперек потока  $s_1 = 120 \text{ мм}$ , шаг между трубами вдоль потока  $s_2 = 120 \text{ мм}$ , средняя температура поверхности труб  $t_c = 500 \text{ }^\circ\text{C}$ , средняя температура *дымовых газов*  $t_{ж} = 1050 \text{ }^\circ\text{C}$ .
15. Определить полный тепловой поток на наружной поверхности коридорного пучка труб, при поперечном обтекании потоком *сухого воздуха* со скоростью  $w = 5 \text{ м/с}$ . Количество труб в пучке  $n = 100$ , число рядов труб вдоль потока  $k = 10$ , наружный диаметр труб  $d = 60 \text{ мм}$ , длина труб  $l = 2 \text{ м}$ , шаг между трубами поперек потока  $s_1 = 130 \text{ мм}$ , шаг между трубами вдоль потока  $s_2 = 130 \text{ мм}$ , средняя температура поверхности труб  $t_c = 200 \text{ }^\circ\text{C}$ , средняя температура *сухого воздуха*  $t_{ж} = 95 \text{ }^\circ\text{C}$ .
16. Определить полный тепловой поток на наружной поверхности коридорного пучка труб, при поперечном обтекании потоком *воды* со скоростью  $w = 0,2 \text{ м/с}$ . Количество труб в пучке  $n = 100$ , число рядов труб вдоль потока  $k = 10$ , наружный диаметр труб  $d = 20 \text{ мм}$ , длина труб  $l = 1 \text{ м}$ , шаг между трубами поперек потока  $s_1 = 40 \text{ мм}$ , шаг между трубами вдоль потока  $s_2 = 40 \text{ мм}$ , средняя температура поверхности труб  $t_c = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ , средняя температура *воды*  $t_{ж} = 55 \text{ }^\circ\text{C}$ .

17. Определить полный тепловой поток на внутренней поверхности вертикальной трубы, по которой течет *трансформаторное масло* со скоростью  $w = 0,6$  м/с. *Трансформаторное масло* течет сверху вниз. Средняя температура *трансформаторного масла*  $t_{ж} = 45$  °С, средняя температура стенки  $t_c = 100$  °С, длина трубы  $l = 1$  м, внутренний диаметр трубы  $d = 25$  мм.

18. Определить полный тепловой поток на внутренней поверхности вертикальной трубы, по которой течет *вода* со скоростью  $w = 0,04$  м/с. *Вода* течет снизу вверх. Средняя температура *воды*  $t_{ж} = 95$  °С, средняя температура стенки  $t_c = 30$  °С, длина трубы  $l = 1$  м, внутренний диаметр трубы  $d = 10$  мм.

19. Определить полный тепловой поток на внутренней поверхности вертикальной трубы, по которой течет *масло МК* со скоростью  $w = 5$  м/с. *Масло МК* течет сверху вниз. Средняя температура *масла МК*  $t_{ж} = 70$  °С, средняя температура стенки  $t_c = 60$  °С, длина трубы  $l = 1$  м, внутренний диаметр трубы  $d = 50$  мм.

20. Определить полный тепловой поток на внутренней поверхности вертикальной трубы, по которой течет *масло МС-20* со скоростью  $w = 1,5$  м/с. *Масло МС-20* течет снизу вверх. Средняя температура *масла МС*  $t_{ж} = 50$  °С, средняя температура стенки  $t_c = 60$  °С, длина трубы  $l = 1$  м, внутренний диаметр трубы  $d = 60$  мм.

### Вопросы к защите курсового проекта КПО1 (примеры)

1. Что называют температурным полем, градиентом температуры?
2. Дайте определение и назовите единицы измерения следующих физических величин: тепловой поток, плотность теплового потока, коэффициент теплопроводности.
3. Сформулируйте законы Фурье и Ньютона – Рихмана.
4. Дайте определение процесса теплопередачи.
5. Дайте определение и запишите единицы измерения коэффициента теплопередачи, термических сопротивлений теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи.
6. Перечислите способы интенсификации теплопередачи.
7. Почему нецелесообразно ребрять стенку со стороны большего коэффициента теплоотдачи?
8. Дайте определение идеального ребра, коэффициента тепловой эффективности ребра.
9. Перечислите виды конвекции и дайте их определение.
10. Дайте определение гидродинамического и температурного пограничных слоев.
11. Каким процессом является теплоотдача – простым или сложным – и почему?
12. Дайте определение и приведите примеры определяющих и определяемых критериев.
13. Поясните сущность понятий определяющий размер и определяющая температура.
14. Каким образом формулируется зависимость определяемых критериев подобия от определяющих?
15. Под действием каких сил возникает свободное движение жидкости? В каком случае движение жидкости будет восходящим или нисходящим?
16. Чем отличается свободное движение жидкости в большом объеме от свободного движения в ограниченном пространстве?
17. Какими критериями подобия характеризуется теплоотдача при свободном движении жидкости?
18. Поясните особенности теплоотдачи при обтекании одиночной круглой трубы в зависимости от режимов течения жидкости в пограничном слое?
19. Почему теплообменные аппараты выполняют в виде пучков труб? Какие виды компоновки пучков труб вам известны.
20. Назовите характеристики пучков труб. Как зависит теплоотдача от взаимного расположения труб в пучке, от номера ряда труб?
21. Охарактеризуйте гидродинамические режимы течения жидкости в трубе и их влияние на теплоотдачу.

22. В каком случае взаимного направления свободного и вынужденного движения достигается лучшая теплоотдача и почему?
23. Дайте определение следующих понятий: начальный участок гидродинамической стабилизации, начальный участок термической стабилизации, гидродинамически стабилизированное течение жидкости, термически стабилизированное течение жидкости.
24. Что является определяющим размером и определяющей температурой при течении жидкости в трубе?
25. В чем заключается отличие пленочной конденсации от капельной? В каком случае и почему будет выше коэффициент теплоотдачи?
26. Опишите стадии процесса конденсации.
27. Как влияет скорость движения пара на процесс теплоотдачи при конденсации?
28. Какой коэффициент теплоотдачи выше и почему для горизонтальной трубы или для вертикальной стенки?
29. Поясните особенности капельной конденсации неподвижного пара.
30. Какие процессы необходимо учитывать при расчете теплоотдачи движущегося пара на трубных пучках?
31. Дайте определение и поясните особенности пузырькового и пленочного режимов кипения жидкости.
32. Чем опасен пленочный режим кипения жидкости?
33. Какие факторы влияют на структуру течения двухфазной среды в трубах и каналах?
34. Охарактеризуйте механизм пузырькового и пленочного режимов кипения жидкости, а также их влияние на процесс теплоотдачи.
35. Поясните особенности определения теплоотдачи в случае вынужденного движения кипящей жидкости в трубах.
36. Какие явления называют первым и вторым кризисами кипения?
37. Что называют первой и второй критической плотностью теплового потока при кипении жидкости?
38. Дайте определение теплового излучения, поясните его механизм.
39. Какие тела называют абсолютно черными? Серыми?
40. В каком случае поверхность называется зеркальной? Абсолютно белой?
41. Дайте определение коэффициентов поглощения, отражения и проницаемости.
42. Что называют лучистым теплообменом?

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Теплопроводность в однородной и многослойной плоской стенке	опрос	2	4
ПР02	Теплопроводность плоской стенки при наличии внутренних источников тепла	опрос	2	4
ПР03	Теплопроводность и теплопередача в цилиндрической стенке	опрос	2	4
ПР04	Количество теплоты, передаваемое ребрами прямоугольного поперечного сечения, расположенными на плоской и цилиндрической стенках	опрос	2	4
ПР05	Расчет процессов нестационарной теплопроводности в бесконечной пластине и бесконечном цилиндре	опрос	2	4
ПР06	Расчет процессов нестационарной теплопроводности в пластине и цилиндре конечных размеров	опрос	2	4
ПР07	Теплоотдача при свободной конвекции в большом объеме на плоской поверхности	опрос	2	4
ПР08	Теплоотдача при свободной конвекции в большом объеме от цилиндрических поверхностей	опрос	2	4
ПР09	Теплоотдача при вынужденном движении жидкости в каналах при ламинарном режиме	опрос	2	4
ПР10	Теплоотдача при внешнем обтекании тел	опрос	2	4
ПР11	Теплоотдача при конденсации пара	опрос	2	4
ПР12	Теплоотдача при кипении жидкости	опрос	2	4
ПР13	Расчет теплообменных аппаратов	опрос	2	4
ПР14	Законы теплового излучения	опрос	2	4
ПР15	Радиационный теплообмен в диатермичной среде	опрос	2	4
ПР16	Излучение газов и паров	опрос	2	4
ПР17	Расчет диффузионных процессов	опрос	2	4

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
ПР18	Расчет массоотдачи в случае ламинарного пограничного слоя при вынужденном движении	опрос	2	4
ЛР01	Исследование стационарной теплопроводности методами численного моделирования.	защита отчета	2	5
ЛР02	Исследование теплопроводности твердых тел стационарным методом плоского слоя.	защита отчета	2	5
ЛР03	Определение коэффициента теплопроводности твердых тел методом трубы.	защита отчета	2	5
ЛР04	Исследование нестационарной теплопроводности методами численного моделирования.	защита отчета	2	5
ЛР05	Исследование теплопроводности твердых тел методом плоского бикалориметра.	защита отчета	2	5
ЛР06	Исследование температурной зависимости теплопроводности методом монотонного режима.	защита отчета	2	5
ЛР07	Исследование теплоотдачи при свободной конвекции от вертикальной поверхности.	защита отчета	2	5
ЛР08	Исследование теплоотдачи при свободной конвекции от вертикальной поверхности методами численного моделирования.	защита отчета	2	5
ЛР09	Исследование теплоотдачи при свободной конвекции от горизонтальной трубы.	защита отчета	2	5
ЛР10	Исследование теплоотдачи при свободной конвекции от горизонтальной трубы методами численного моделирования.	защита отчета	2	5
ЛР11	Исследование процесса теплопередачи при вынужденном течении жидкости в трубах.	защита отчета	2	5
ЛР12	Исследование теплопередачи в теплообменнике типа «труба в трубе».	защита отчета	2	5
ЛР13	Исследование теплоотдачи при вынужденной конвекции методами численного моделирования.	защита отчета	2	5
ЛР14	Исследование теплоотдачи при пузырьковом кипении жидкости.	защита отчета	2	5
ЛР15	Определение коэффициента излучения.	защита отчета	2	5
ЛР16	Исследование диффузионных процессов методами численного моделирования.	защита отчета	2	5

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
CP01	По рекомендуемой литературе изучить вопросы применения численных и аналитических методов для решения задач теплопроводности	доклад	1,5	3
CP02	По рекомендуемой литературе рассмотреть решение стационарного уравнения теплопроводности для бесконечно тонкой пластины и вопросы решения двумерных стационарных задач теплопроводности	доклад	1,5	3
CP03	По рекомендуемой литературе рассмотреть решение стационарного дифференциального уравнения теплопроводности при наличии внутренних источников теплоты	доклад	1,5	3
CP04	По рекомендуемой литературе изучить вопросы решения стационарного дифференциального уравнения теплопроводности в цилиндрических и сферических координатах.	доклад	1,5	3
CP05	Порекомендуемой литературе изучить вопросы решения стационарного дифференциального уравнения теплопроводности при наличии внутренних источников тепла в цилиндрических координатах	доклад	1,5	3
CP06	Порекомендуемой литературе изучить вопросы интенсификации процесса теплопередачи при использовании ребристых стенок	доклад	1,5	3
CP07	Порекомендуемой литературе изучить задач решения нестационарной теплопроводности в плоской пластине, цилиндре и шаре.	доклад	1,5	3
CP08	Порекомендуемой литературе изучить теоремы Кондратьева.	доклад	1,5	3
CP09	Порекомендуемой литературе изучить уравнения Прандтля и рассмотреть аналогию Рейнольдса.	доклад	1,5	3
CP10	Порекомендуемой литературе изучить теоремы Кирпичева–Гухмана, $\pi$ – теорему, методы экспериментально определения коэффициентов теплоотдачи	доклад	1,5	3
CP11	Порекомендуемой литературе изучить особенности теплоотдачи при свободной конвекции при давлениях близких к критическому, а также теплообмен в замкнутых пространствах.	доклад	1,5	3
CP12	Порекомендуемой литературе рассмотреть задачи Блаузиуса, Польгау-	доклад	1,5	3

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	зена и интегральное соотношение Кружилина			
CP13	По рекомендуемой литературе изучить первый закон термодинамики для течения в трубе, математическое описание теплообмена при течении жидкости в круглой трубе, рассмотреть особенности теплообмена при наличии в жидкости внутренних источников тепла и особенности теплообмена при течении разряженного газа	доклад	1,5	3
CP14	Порекомендуемой литературе изучить вопросы теплообмена в трубах некруглого сечения, влияние шероховатости поверхности на теплообмен в трубах, теплоотдачу в изогнутых трубах.	доклад	1,5	3
CP15	Порекомендуемой литературе изучить вопросы влияния термического сопротивления в процессе конденсации пара на теплоотдачу	доклад	1,5	3
CP16	Порекомендуемой литературе изучить особенности теплообмена при ламинарно-волновом течение пленки конденсата, конденсации перегретого пара, капельной конденсация пара.	доклад	1,5	3
CP17	Порекомендуемой литературе рассмотреть условия зарождения паровой фазы в объеме перегретой жидкости и на твердой поверхности и основные сведения о механизме парообразования.	доклад	1,5	3
CP18	Порекомендуемой литературе изучить особенности теплоотдачи при кипении движущейся жидкости в трубах и каналах	доклад	1,5	3
CP19	Порекомендуемой литературе изучить спектры излучения, рассмотреть основные радиационные свойства реальных поверхностей	доклад	1,5	3
CP20	Порекомендуемой литературе изучить вопросы теплообмена излучением между твердыми телами, разделенными прозрачной сред	доклад	1,5	3
CP21	Порекомендуемой литературе изучить особенности теплообмена при излучения газов и паров	доклад	1,5	3
CP22	Порекомендуемой литературе изучить уравнения сохранения в общей форме для эйлера контрольного	доклад	1,5	3

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	объема, интегральные уравнения импульса и энергии в однокомпонентной среде, уравнение сохранения массы компонента в бинарной смеси, влияние молекулярных потоков массы компонента на перенос импульса и энергии			
СР23	Порекомендуемой литературе изучить вопросы аналогии в случае малой интенсивности массообмена и аналогии в случае высокой интенсивности массообмена	доклад	1,5	3
СР24.	Порекомендуемой литературе изучить вопросы тепло- и массообмена при конденсации из парогазовой среды	доклад	1,5	3
СР25	Порекомендуемой литературе получить основные сведения о химических превращениях, рассмотреть гетерогенные и гомогенные реакции	доклад	1,5	3
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40
Экз02	Экзамен	экзамен	17	40
КП01	Защита КП	защита КП	41	100

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);

Экзамен (Экз01, Экз02).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 10 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	2
Полнота раскрытия вопроса	3
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	3
Ответы на дополнительные вопросы	2
Всего	10

Критерии оценивания выполнения практического задания

Показатель	Максимальное количество баллов
Формализация условий задачи	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3
Правильность проведение расчетов	3
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

Защита КР (КР01).

На защите курсовой работы обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсовой работы; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Результаты защиты курсовой работы оцениваются максимально 100 баллами.

Критерии оценивания курсовой работы

№	Показатель	Максимальное количество баллов
<b>I.</b>	<b>Выполнение курсовой работы</b>	<b>5</b>
1.	Соблюдение графика выполнения КР	2
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении КР	3
<b>II.</b>	<b>Оформление курсовой работы</b>	<b>10</b>
5.	Грамотность изложения текста, безошибочность	3
6.	Владение информационными технологиями при оформлении КР	4
4.	Качество графического материала	3
<b>III.</b>	<b>Содержание курсовой работы</b>	<b>15</b>
8.	Полнота раскрытия темы КР	10

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

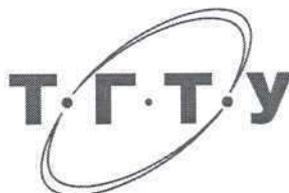
№	Показатель	Максимальное количество баллов
9.	Качество введения и заключения	3
10.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	2
<b>IV.</b>	<b>Защита курсовой работы</b>	<b>70</b>
11	Понимание цели КР	5
12	Владение терминологией по тематике КР	5
13	Понимание логической взаимосвязи разделов КР	5
14	Владение применяемыми методиками расчета	5
15	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
16	Умение делать выводы по результатам выполнения КР	5
17	Степень владения материалами, изложенными в КР, качество ответов на вопросы по теме КР	40
	<b>Всего</b>	<b>100</b>

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.25 Основы трансформации теплоты***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***Энергообеспечение предприятий и теплотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

подпись

О.Н. Попов

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.Н. Грибков

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</b>	
ИД-2 (ОПК-4) Демонстрирует понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей	<b>Знает</b> основы термодинамического анализа процессов трансформации различных видов энергии
	<b>Умеет</b> составлять и анализировать тепловые балансы теплоэнергетических установок и теплотехнического оборудования, находить энергетические оценки эффективности теплотрансформаторов
	<b>Владеет</b> инженерными методиками расчетов термодинамических процессов и циклов с идеальным и реальным газом

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	6 семестр	3 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>68</b>	<b>14</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	16	4
курсовое проектирование		
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>76</b>	<b>130</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Теплотрансформаторы**

##### **Тема 1. Общие сведения о трансформаторах теплоты.**

Назначение, область использования, классификация трансформаторов тепла.

##### **Тема 2. Термодинамические основы процессов трансформации теплоты.**

Циклические, квазициклические и нециклические процессы в трансформаторах тепла. Каскадные и регенеративные трансформаторы тепла. Эксергетический метод анализа систем трансформации тепла. Определение значения эксегии. Основные термодинамические зависимости. Характерные энергетические зоны в низкотемпературной области. Характер изменения удельных эксергетических затрат. Общая характеристика хладоагентов и криоагентов. Хладоносители.

##### **Тема 3. Парожидкостные компрессионные трансформаторы тепла.**

Удельные энергозатраты и КПД компрессионных трансформаторов тепла. Эксергетический и энергетический балансы компрессионных трансформаторов тепла. Методика расчета одноступенчатых трансформаторов тепла. Регенеративный теплообмен в парожидкостных трансформаторах тепла. Многоступенчатые компрессионные трансформаторы тепла. Применение двухступенчатых теплонасосных установок в системах теплоснабжения. Каскадные рефрижераторные установки.

##### **Тема 4. Энергетические характеристики нагнетательных и расширительных машин трансформаторов тепла.**

Назначение и классификация нагнетательных и расширительных машин. Термогазодинамические основы процессов сжатия и расширения. Компрессоры объемного действия. Компрессоры кинетического действия (турбокомпрессоры). Поршневые детандеры. Турбодетандеры. Насосы.

##### **Тема 5. Абсорбционные трансформаторы тепла.**

Принцип действия идеальных абсорбционных установок и удельный расход тепла в них. Схема и процесс работы реальных абсорбционных трансформаторов тепла. Методика расчета одноступенчатых абсорбционных трансформаторов тепла. Зависимость удельного расхода энергии в абсорбционных установках от параметров генерации, испарения и охлаждения. Работа абсорбционных холодильных установок в нерасчетных условиях. Двухступенчатые абсорбционные трансформаторы тепла. Абсорбционные трансформаторы тепла периодического действия. Абсорбционно-диффузионные холодильные установки.

##### **Тема 6. Струйные трансформаторы тепла.**

Типы струйных трансформаторов тепла. Газодинамические функции. Принципиальная схема и КПД струйного компрессора. Определение коэффициента инжекции и давления сжатия струйного компрессора. Зависимость достижимых параметров от температур и критических скоростей взаимодействующих потоков. Расчет геометрических размеров струйных компрессоров. Характеристики струйного компрессора. Предельные режимы работы струйных компрессоров. Определение коэффициента инжекции, давления сжатия и основных размеров струйного эжектора. Принципиальная схема и КПД парозежекторных холодильных установок. Работа парозежекторных холодильных установок в нерасчетных условиях. Принципиальная схема вихревой трубы и процесс ее работы. Характеристика вихревой трубы. Оптимальные режимы работы вихревой трубы.

##### **Тема 7. Газовые (воздушные) компрессионные трансформаторы тепла.**

Особенности процессов в газовых трансформаторах тепла. Идеальные газовые циклы со стационарными процессами. Реальные газовые циклы и квазициклы с нестационарными процессами. Газовые циклы и установки с нестационарными процессами.

Практические занятия

ПР01. Расчет энергетических балансов и характеристик обратных обратимых термодинамических циклов

ПР02. Расчет эксергетического баланса парожидкостной компрессионной холодильной установки основе эксергетического метода

ПР03. Расчет энергетических характеристик, необходимых для подбора компрессора и детандера в холодильной или теплонасосной установке

ПР04. Термодинамические основы процессов трансформации тепла. Парожидкостные компрессионные теплотрансформаторы. Газовые компрессионные теплотрансформаторы.

ПР05. Расчет энергетических характеристик холодильной абсорбционной водоаммиачной установки

ПР06. Расчет энергетических характеристик струйных трансформаторов теплоты

ПР07. Расчет энергетических характеристик газовых (воздушных) компрессионных трансформаторов тепла

ПР8. Теплотрансформаторы

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование работы парожидкостного компрессионного трансформатора тепла

ЛР02. Исследование цикла теплового насоса

ЛР03. Изучение работы абсорбционного трансформатора тепла

ЛР04. Исследование режимов работы струйного трансформатора тепла

Самостоятельная работа:

СР01. Общие сведения о трансформаторах теплоты

– проработка учебного материала.

СР02. Термодинамические основы процессов трансформации теплоты

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

СР03. Парожидкостные компрессионные трансформаторы тепла

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;

– подготовиться к выполнению лабораторного практикума;

– по рекомендованной литературе изучить: многоступенчатые компрессионные трансформаторы тепла; применение двухступенчатых теплонасосных установок в системах теплоснабжения; каскадные рефрижераторные установки.

СР04. Энергетические характеристики нагнетательных и расширительных машин трансформаторов тепла

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;

– по рекомендованной литературе изучить: поршневые детандеры; турбодетандеры; насосы.

СР05. Абсорбционные трансформаторы тепла

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;

– подготовиться к выполнению лабораторного практикума;

– по рекомендованной литературе изучить: работа абсорбционных холодильных установок в нерасчетных условиях; двухступенчатые абсорбционные трансформаторы тепла; абсорбционные трансформаторы тепла периодического действия; абсорбционно-диффузионные холодильные установки.

СР06. Струйные трансформаторы тепла

– проработка учебного материала;

- проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях
  - подготовиться к выполнению лабораторного практикума
  - по рекомендованной литературе изучить: работа парожеткторных холодильных установок в нерасчетных условиях; принципиальная схема вихревой трубы и процесс ее работы; характеристика вихревой трубы; оптимальные режимы работы вихревой трубы.
- СР07. Газовые (воздушные) компрессионные трансформаторы тепла
- проработка учебного материала;
  - проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Комарова, Н.А. Холодильные установки. Основы проектирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Комарова. – Электрон. текстовые данные. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2012. – 368 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14402.html>

2. Теплонаносные установки в отраслях агропромышленного комплекса [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.С.Бабакин, А.Э. Суслов, Ю.А. Фатыхов, В.Н. Эрлихман; под общ. ред. Ю.А. Фатыхова. – СПб.: Изд-во "Лань", 2014. – 336 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/39143>

3. Астафьев, В.И. Холодильные машины: учебное пособие / В. И. Астафьев, С. Н. Кузьмин; Тамб.гос.техн.ун-т. – Тамбов: ТГТУ, 2000. – 68 с.– 25 экз.

4. Гримитлин, А.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры в инженерном оборудовании зданий: учеб. пособие / А.М. Гримитлин, О.П. Иванов, В.А. Пужкал. – СПб.: АВОК Северо-Запад, 2006. – 210 с. – 18 экз.

5. Быченко В.И. Термодинамика: лаб. работы. / В. И. Быченко, В. И. Ляшков; ТИХМ. – Тамбов, 1992. – 32 с. – 277 экз.

6. Карагусов, В.И. Низкотемпературные машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Карагусов. – Электрон. текстовые данные. – Омск: Омский государственный технический университет, 2016. – 232 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60880.html>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Гидрогазодинамика» (105/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: лабораторная установка "Исследование режимов работы вихревой трубы".	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Техническая термодинамика» (106/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: лабораторная установка "Исследование холодильного цикла".	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Энергоэффективность и экологический контроль» (420/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: "Лабораторный стенд "Тепловой насос 1" модель СТН 01.00.01."	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР04	Термодинамические основы процессов трансформации тепла. Парожидкостные компрессионные теплотрансформаторы. Газовые компрессионные теплотрансформаторы.	контр. работа
ПР08	Теплотрансформаторы	тест
ЛР01	Исследование работы парожидкостного компрессионного трансформатора тепла	защита
ЛР02	Исследование цикла теплового насо	защита
ЛР03	Изучение работы абсорбционного трансформатора тепла	защита
ЛР04	Исследование режимов работы струйного трансформатора тепла	защита
СР03	По рекомендованной литературе изучить: многоступенчатые компрессионные трансформаторы тепла; применение двухступенчатых теплонасосных установок в системах теплоснабжения; каскадные рефрижераторные установки	конспект
СР04	По рекомендованной литературе изучить: поршневые детандеры; турбодетандеры; насосы	конспект
СР05	По рекомендованной литературе изучить: работа абсорбционных холодильных установок в нерасчетных условиях; двухступенчатые абсорбционные трансформаторы тепла; абсорбционные трансформаторы тепла периодического действия; абсорбционно-диффузионные холодильные установки	конспект
СР06	По рекомендованной литературе изучить: работа парожетторных холодильных установок в нерасчетных условиях; принципиальная схема вихревой трубы и процесс ее работы; характеристика вихревой трубы; оптимальные режимы работы вихревой трубы.	конспект

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	6 семестр	3 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### **ИД-2 (ОПК-4) Демонстрирует понимание основ термодинамики, основных законов термодинамики и применяет их для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<b>Знает</b> основы термодинамического анализа процессов трансформации различных видов энергии	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ПР8, СР03, СР04, СР05, СР06, Экз01
<b>Умеет</b> составлять и анализировать тепловые балансы теплоэнергетических установок и теплотехнического оборудования, находить энергетические оценки эффективности теплотрансформаторов	ЛР04, Экз01
<b>Владет</b> инженерными методиками расчетов термодинамических процессов и циклов с идеальным и реальным газом	ПР04

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Какие типы холодильных установок вы знаете? Какие из них получили преимущественное распространение, почему?
2. Назовите наиболее распространенные хладагенты. Какие проблемы возникают при их использовании?
3. Как устроена парокompрессионная холодильная установка, и какое назначение каждой ее отдельной части?
4. Изобразите цикл парокompрессионной установки на T-S и h-S-диаграммах. Раскройте содержание всех составляющих цикл процессов.
5. Что называют хладопроизводительностью установки? Чем отличаются удельная и полная хладопроизводительности?
6. Чем характеризуется энергетическая эффективность холодильных установок? Каков верхний предел такой эффективности?
7. На схеме экспериментальной установки покажите путь циркуляции хладагента. Какие фазовые превращения происходят на этом пути?
8. Как изменится эффективность установки, если повысить температуру в испарителе?
9. Как изменится эффективность установки, если увеличить давление сжатия?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. В чем отличие холодильной установки и теплового насоса?
2. Как определить теоретический и действительный холодильные коэффициенты?
3. Как определить теоретический и действительный коэффициенты тепловой эффективности теплового насоса?
4. Физический смысл коэффициента тепловой эффективности теплового насоса?
5. Для чего изменяется давление в холодильной установке?
6. Каким образом обеспечивается постоянный перепад давления на дросселе независимо от расхода холодильного агента?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Изобразите схему экспериментальной установки и поясните принцип действия.
2. Как определяется эффективность работы АБХМ?
3. Каковы особенности теплообмена в конденсаторах и испарителях холодильных установок?
4. Каково назначение абсорбера? Как он устроен?

## 5 Каково назначение парогенератора? Как он устроен?

### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Пояснить физическую сущность вихревого эффекта.
2. Каким вихревая труба называется делящей.
3. Что представляет собой удельная холодопроизводительность вихревой трубы.
4. Опишите схему лабораторной установки.
5. Опишите порядок выполнения работы.

### Задания к контрольной работе ПР04

1. Определить эксергию 5000 кДж холода, полученного при температуре кипения жидкого азота  $T_s=75$  К.
2. Определить удельную эксергию потока фреона R-22 на входе в теплообменный аппарат, в котором при давлении 0,4 МПа он охлаждается с 50 °С до 10 °С.
3. Холодопроизводительность воздушной холодильной установки 20 кВт. Определить ее холодильный коэффициент, если известно, что максимальное давление воздуха в установке 0,3 МПа, минимальное давление 0,1 МПа, температура воздуха в начале сжатия 0 °С, а при выходе из испарителя 20 °С. Сжатие и расширение воздуха принять политропным с показателем политропы 1,3.
4. Аммиачная холодильная установка мощностью 120 кВт работает при температуре испарения -15 °С и температуре конденсации перед регулирующим вентилем 25 °С. Определить массовый расход циркулирующего аммиака.
5. Теоретическая мощность аммиачного компрессора холодильной установки составляет 50 кВт. Температура испарения аммиака -5 °С. Из компрессора аммиачный пар выходит сухим насыщенным при температуре 25 °С. Температура жидкого аммиака понижается в редукционном вентиле. Определить часовую холодопроизводительность всей установки.

### Тестовые задания к ПР8

1. Для чего предназначены нагнетательные машины?  
**для повышения давления и перемещения рабочего тела**  
для внутреннего охлаждения рабочего тела  
для преобразования кинетической энергии потока в механическую работу  
для прокачки теплоносителей через оборудование и трубопроводы
2. Какое свойство рабочего тела определяет назначение и наименование нагнетательных машин?  
**сжимаемость**  
текучесть  
поверхностное натяжение  
вязкость
3. Что происходит с температурой рабочего тела при расширении потока с внешним отводом энергии?  
**понижается**  
возрастает  
остается неизменным  
все варианты возможны
4. Чем определяется давление нагнетания?  
**температурой охлаждающей среды**

температурой испарения рабочего тела  
температурой теплоприемника  
температурой теплоотдатчика

5. Чем определяется давление всасывания?

**температурой испарения рабочего тела**

температурой охлаждающей среды  
температурой теплоприемника  
температурой теплоотдатчика

6. В каких машинах энергия сжатого газа преобразуется в работу, передаваемую тормозному устройству?

**детандерах**

компрессорах  
насосах  
вентиляторах

7. Какая машина может выступать в роли вакуумного-насоса?

**компрессор**

детандер  
турбина  
дымосос

8. От чего зависит производительность компрессоров?

от объема рабочей камеры и скорости вращения ротора  
от скорости вращения ротора

**от геометрии и типа**

от свойств рабочего тела

9. Что применяют для сокращения продолжительности достижения требуемого давления?

**параллельное включение**

последовательное включение  
совместное параллельное и последовательное включение  
установка более мощного насоса

10. Что является рабочим телом в абсорбционных холодильных машинах?

**бинарная смесь**

хладагент  
абсорбент  
адсорбент

11. Что является абсорбентом для аммиака?

**вода**

бромистый литий  
хлор  
все перечисленные вещества

12. Какими должны быть температуры кипения хладагента и абсорбента?

$t_{нх} \ll t_{на}$

$t_{нх} \gg t_{на}$

$$t_{\text{нх}} > t_{\text{на}}$$

$$t_{\text{нх}} < t_{\text{на}}$$

13. Воду какой температуры можно получить в бромистолитиевых холодильных машинах?

3 - 5 °С

**5 - 8 °С**

8 - 10 °С

10 - 12 °С

14. Что обычно является источником энергии в машинах с одноступенчатой регенерацией раствора?

**водяной пар низкого давления**

перегретый пар

горячая вода с температурой 150 °С

дымовые газы

15. На сколько снижается расход топлива при выработке теплоты в абсорбционных бромистолитиевых тепловых насосах по сравнению с котельной?

20 - 30 %

30 - 40 %

**40 - 55 %**

50 - 70 %

16. На сколько снижается себестоимость теплоты при выработке в абсорбционных бромистолитиевых тепловых насосах по сравнению с котельной?

**20 - 30 %**

30 - 40 %

40 - 55 %

50 - 70 %

17. Что чаще является рабочим телом в промышленных условиях?

**вода**

аммиак

хлор

бромистый литий

18. За счет чего смесь рабочего пара и эжектируемого сжимается до давления конденсации?

**за счет падения скорости движения паровой смеси в диффузоре**

за счет увеличения скорости движения паровой смеси в диффузоре

за счет того, что эжектируемый пар более холодный по отношению к рабочему

за счет того, что эжектируемый пар более горячий по отношению к рабочему

19. Какое давление насыщения водяных паров необходимо поддерживать в испарителях эжекторной холодильной машины?

0,01 ... 0,1 бар

**0,005 ... 0,01 бар**

0,001 ... 0,005 бар

0,000001 ... 0,001 бар

20. Чем объясняется не совершенство пароэжекторных холодильных машин?  
**низким кпд эжектора при сжатии пара**

при работе холодильной машины на полной расчетной нагрузке уменьшается надежность работы эжектора

при работе холодильной машины на полной расчетной нагрузке уменьшается эффективность работы эжектора

при работе холодильной машины на частичных режимах уменьшается эффективность и надежность работы эжектора

Вопросы к самостоятельной работе СР03.

1. многоступенчатые компрессионные трансформаторы тепла;
2. применение двухступенчатых теплонасосных установок в системах теплоснабжения;
3. каскадные рефрижераторные установки.

Вопросы к самостоятельной работе СР04.

1. поршневые детандеры;
2. турбодетандеры;
3. насосы.

Вопросы к самостоятельной работе СР05.

1. работа абсорбционных холодильных установок в нерасчетных условиях;
2. двухступенчатые абсорбционные трансформаторы тепла;
3. абсорбционные трансформаторы тепла периодического действия;
4. абсорбционно-диффузионные холодильные установки.

Вопросы к самостоятельной работе СР06.

1. работа пароэжекторных холодильных установок в нерасчетных условиях;
2. принципиальная схема вихревой трубы и процесс ее работы;
3. характеристика вихревой трубы;
4. оптимальные режимы работы вихревой трубы.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Назначение, область использования, классификация трансформаторов тепла.
2. Циклические, квазициклические и нециклические процессы в трансформаторах тепла. Каскадные и регенеративные трансформаторы тепла.
3. Эксергетический метод анализа систем трансформации тепла. Определение значения эксегии.
4. Основные термодинамические зависимости. Характерные энергетические зоны в низкотемпературной области. Характер изменения удельных эксергетических затрат.
5. Общая характеристика хладоагентов и криоагентов. Хладоносители.
6. Удельные энергозатраты и КПД компрессионных трансформаторов тепла.
7. Эксергетический и энергетический балансы компрессионных трансформаторов тепла.
8. Методика расчета одноступенчатых трансформаторов тепла.
9. Регенеративный теплообмен в парожидкостных трансформаторах тепла.
10. Многоступенчатые компрессионные трансформаторы тепла.
11. Применение двухступенчатых теплонасосных установок в системах теплоснабжения.
12. Каскадные рефрижераторные установки.
13. Назначение и классификация нагнетательных и расширительных машин.
14. Термогазодинамические основы процессов сжатия и расширения.

15. Компрессоры объемного действия.
16. Компрессоры кинетического действия (турбокомпрессоры).
17. Поршневые детандеры. Турбодетандеры. Насосы.
18. Принцип действия идеальных абсорбционных установок и удельный расход тепла в них.
19. Схема и процесс работы реальных абсорбционных трансформаторов тепла.
20. Методика расчета одноступенчатых абсорбционных трансформаторов тепла.
21. Зависимость удельного расхода энергии в абсорбционных установках от параметров генерации, испарения и охлаждения.
22. Работа абсорбционных холодильных установок в нерасчетных условиях.
23. Двухступенчатые абсорбционные трансформаторы тепла.
24. Абсорбционные трансформаторы тепла периодического действия.
25. Абсорбционно-диффузионные холодильные установки.
26. Типы струйных трансформаторов тепла. Газодинамические функции.
27. Принципиальная схема и КПД струйного компрессора. Определение коэффициента инжекции и давления сжатия струйного компрессора.
28. Характеристики струйного компрессора. Предельные режимы работы струйных компрессоров.
29. Определение коэффициента инжекции, давления сжатия и основных размеров струйного эжектора.
30. Принципиальная схема и КПД парожеторных холодильных установок.
31. Работа парожеторных холодильных установок в нерасчетных условиях.
32. Принципиальная схема вихревой трубы и процесс ее работы. Характеристика вихревой трубы. Оптимальные режимы работы вихревой трубы.
33. Особенности процессов в газовых трансформаторах тепла.
34. Идеальные газовые циклы со стационарными процессами.
35. Реальные газовые циклы и квазициклы с нестационарными процессами.
36. Газовые циклы и установки с нестационарными процессами.

#### Практические задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. Фреоновая холодильная установка работает при температуре испарителя  $t_1 = -15^\circ\text{C}$  и температуре конденсации  $t_4 = 30^\circ\text{C}$ . Определить удельное и объемное количество теплоты, отводимое 1 кг фреона-12, если пар из испарителя выходит сухим и насыщенным.
2. Фреоновая холодильная установка холодильной мощностью 118 кВт работает при температуре испарителя  $t_1 = -15^\circ\text{C}$  и температуре конденсации перед регулирующим вентилем  $t_4 = 25^\circ\text{C}$ . Определить массовый расход циркулирующего фреона-12, если энтальпия пара фреона-12 на выходе из компрессора  $h_2 = 610$  кДж/кг. Пар из испарителя выходит сухим насыщенным.
3. Аммиачная холодильная установка работает при температуре испарителя  $t_1 = -15^\circ\text{C}$  и температуре конденсации  $t_4 = 25^\circ\text{C}$ . Определить холодильный коэффициент, если энтальпия аммиака на выходе из компрессора  $h_2 = 1896$  кДж/кг. Пар из испарителя выходит сухим насыщенным.
4. Определить эксергию 4190 кДж холода, полученного при температуре кипения жидкого азота 77,36 К.
5. Определить, насколько уменьшилась удельная эксергия потока хладагента R-12, который в теплообменнике при давлении 0,43 МПа охлаждается с  $t_1 = 55^\circ\text{C}$  до  $t_2 = 20^\circ\text{C}$ .
6. Определить скорость потока воздуха в конце его изоэнтропного расширения от давления 0,7 МПа до 0,15 МПа. Температура воздуха в заторможенном состоянии  $20^\circ\text{C}$ .
7. Определить кратность циркуляции раствора в водоаммиачной абсорбционной установке, если известно, что температура испарения хладагента составляет  $-10^\circ\text{C}$ , температура конденсации и абсорбции  $25^\circ\text{C}$ , температура генерации  $150^\circ\text{C}$ .

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР04	Термодинамические основы процессов трансформации тепла. Парожидкостные компрессионные теплотрансформаторы. Газовые компрессионные теплотрансформаторы.	контр. работа	0	5
ПР08	Теплотрансформаторы	тест	15	25
ЛР01	Исследование цикла парокompрессионной холодильной установки	защита	1	5
ЛР02	Исследование цикла теплового насоса	защита	1	5
ЛР03	Изучение устройства абсорбционной холодильной установки	защита	1	5
ЛР04	Исследование режимов работы вихревой трубы	защита	1	5
СР03	По рекомендованной литературе изучить: многоступенчатые компрессионные трансформаторы тепла; применение двухступенчатых теплонасосных установок в системах теплоснабжения; каскадные рефрижераторные установки	конспект	0	1
СР04	По рекомендованной литературе изучить: поршневые детандеры; турбодетандеры; насосы	конспект	0	1
СР05	По рекомендованной литературе изучить: работа абсорбционных холодильных установок в нерасчетных условиях; двухступенчатые абсорбционные трансформаторы тепла; абсорбционные трансформаторы тепла периодического действия; абсорбционно-диффузионные холодильные установки	конспект	0	1
СР06	По рекомендованной литературе изучить: работа парожеткторных холодильных установок в нерасчетных условиях; принципиальная схема вихревой трубы и процесс ее работы; характеристика вихревой трубы; оптимальные режимы работы вихревой трубы.	конспект	0	2
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий
Конспект	вопрос раскрыт, использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 2 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 10 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

#### Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	2
Полнота раскрытия вопроса	3
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	3
Ответы на дополнительные вопросы	2
Всего	10

#### Критерии оценивания выполнения практического задания

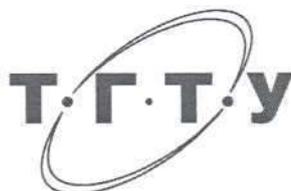
Показатель	Максимальное количество баллов
Формализация условий задачи	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3
Правильность проведение расчетов	3
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
«21» января 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.26 Основы теории горения***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, заочная***

Кафедра: ***Энергообеспечение предприятий и теплотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

***К.Т.Н., доцент***

степень, должность

подпись

***С.Н. Баршутин***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

***А.Н. Грибков***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</b>	
ИД-4 (ОПК-4) Демонстрирует понимание основ теории горения и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем	Знает термодинамические характеристики химических реакций, кинетику химических реакций, основные характеристики процессов горения (скорость горения, электропроводность пламени, температура пламени), условия возникновения процессов горения, развитие горения, прекращение горения, свойства пламени, термическое разложение в пламени, химические реакции в пламени.
	умеет оценивать условия возникновения процессов горения умеет применять закономерности теплотворной способности горючих материалов для расчета теплотехнических установок.
	Владеет инструментами расчета параметров пламени (скорость горения, константа скорости, температура пламени) Имеет навыки постановки и формализации задач математического моделирования процессов горения. Владеет методами интенсификации факельных процессов электрическим разрядом

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
	6 семестр	7 семестр	3 курс	4 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>33</b>	<b>52</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
занятия лекционного типа	16	32	2	2
лабораторные занятия				
практические занятия	16	16	4	4
курсовое проектирование				
консультации		2		2
промежуточная аттестация	1	2	1	2
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>39</b>	<b>92</b>	<b>65</b>	<b>134</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>72</b>	<b>144</b>	<b>72</b>	<b>144</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Физико-химические основы процессов горения.

**Тема 1.1.** Условия возникновения и развития процессов горения.

**Тема 1.2.** Тепловая и цепная теория горения.

**Тема 1.3.** Турбулентное горение.

**Тема 1.4.** Диффузионные пламена.

**Тема 1.5.** Излучательные свойства пламен.

**Тема 1.6.** Температура пламени.

**Тема 1.7.** Пиролиз органических и неорганических соединений в пламенах.

**Тема 1.8.** Термическое разложение углеводородов.

**Тема 1.9.** Разложение неорганических окислителей.

**Тема 1.10.** Превращение продуктов разложения.

**Тема 1.11.** Теплотворная способность горючих материалов.

**Тема 1.12.** Полнота сгорания топлив.

**Тема 1.13.** Скорость горения некоторых видов горючих материалов.

**Тема 1.14.** Электрофизические свойства пламени.

**Тема 1.15.** Электропроводность пламени.

#### Практические занятия

**ПР01.** Расчет параметров возникновения процессов горения.

**ПР02.** Расчет скорости горения.

**ПР03.** Расчет температуры пламени.

**ПР04.** Теплотворная способность горючих материалов.

**ПР05.** Изучение электропроводности пламени.

#### Самостоятельная работа:

**СР01.** По теме турбулентное горение.

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить области применения режимов турбулентного горения.
- решить задачи и упражнения.

**СР02.** По теме излучательные свойства пламени.

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить области применения излучательных свойств пламени.
- решить задачи и упражнения.

**СР03.** По теме термическое разложение углеводородов.

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить условия разложения углеводородов пламени.
- решить задачи и упражнения.

**СР04.** По теме скорость горения.

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить константы скорости химических реакций.
- решить задачи и упражнения.

**СР05.** По теме электропроводность пламени.

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.

- самостоятельно изучить области применения свойств электропроводности пламени.
- решить задачи и упражнения.

## **Раздел 2. Математические модели процессов горения**

**Тема 2.1** Установление связи химической реакции с константой скорости реакции

**Тема 2.2** Молекулярная энергетика горения

**Тема 2.3** Математическая теория самоускоряющихся химических реакций

**Тема 2.4** Теоретические аспекты процессов горения в потоке

**Тема 2.5** Теория процессов химического превращения в пламени

Практические занятия:

**ПР06.** Расчет константы скорости реакции

**ПР07.** Расчет параметров процессов горения в потоке.

Самостоятельная работа:

**СР06.** По теме молекулярная энергетика горения.

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить законы используемые в энергетике горения.
- решить задачи и упражнения.

**СР07.** По теме математической теории самоускоряющихся химических реакций.

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить условия возникновения самоускоряющихся химических реакций.
- решить задачи и упражнения.

**СР08.** По теме процессы химического превращения в пламени.

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить этапы химического превращения в пламени.
- решить задачи и упражнения.

## **Раздел 3. Интенсификация факельных процессов электрическим разрядом**

**Тема 3.1** Электрический ветер в пламенах

**Тема 3.2** Влияние электрического поля на скорость распространения пламени.

**Тема 3.3** Влияние электрического поля на процессы сажеобразования в пламени

**Тема 3.4** Электрогазовые горелки

Практические занятия

**ПР08.** Расчет динамических параметров пламени под воздействием электрического поля

Самостоятельная работа

**СР09.** По теме скорость горения в электрическом поле.

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить константы скорости химических реакций.
- решить задачи и упражнения.

**СР10.** По теме электропроводность пламени .

- проработать учебный материал по конспектам и литературе.
- самостоятельно изучить области применения свойств электропроводности пламени.
- решить задачи и упражнения.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Лопанов, А. Н. Физико-химические основы теории горения и взрыва [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Лопанов. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 149 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28369.html>

2. Сазонов, В. Г. Основы теории горения и взрыва [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Сазонов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2012. — 167 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46499.html>

3. Кулагин, В.В. Теория, расчет проектирование авиационных двигателей и энергетических установок : учебник : в 2 книгах / В.В. Кулагин, В.С. Кузьмичев. — 4-е, изд. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Книга 2 : Совместная работа узлов выполненного двигателя и его характеристики — 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-9908302-4-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107155> (дата обращения: 03.09.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Яблоков, В. А. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Яблоков, С. В. Митрофанова. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 102 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16067.html>

5. Сазонов, В. Г. Теория горения и взрыва [Электронный ресурс] : практикум / В. Г. Сазонов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2012. — 76 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46855.html>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Основы теории горения» осуществляется на лекциях, практических занятиях и самостоятельно. Контроль усвоения – при устном опросе на практических занятиях, компьютерном тестировании и экзаменах.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Для этого следует ознакомиться с содержанием учебного материала, предписанного к изучению в данном семестре, планом лекций и практических занятий, графиком контрольных мероприятий;

*Лекции* являются одним из важнейших видов занятий и составляют основу теоретического обучения. Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

*Практические занятия* проводятся с целью закрепления знаний и выработки необходимых умений в решении задач и проведении аналитических преобразований, в использовании математического аппарата для решения прикладных задач. Практические занятия позволяют развивать творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

В процессе подготовки к практическим занятиям необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

На практических занятиях важно разобраться в решении задач, не оставлять «непонятных» элементов. Решая упражнение или задачу, желательно предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

*Экзамен* имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний и умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме учебной программы.

Для подготовки к экзамену студентом выдается список экзаменационных вопросов и набор тренировочных задач, с которыми следует ознакомиться. Подготовка к экзамену рекомендуется осуществлять по уровневому принципу, последовательно переходя к более

высокому уровню; изучение каждой темы курса можно выполнять по схеме:

- повторение теоретического материала на уровне формулировок, повторение алгоритмов решения типовых задач;
- изучение доказательств основных теорем курса;
- изучение доказательств по всему объему курса (для сильных студентов);
- решение тренировочных задач по данной теме;
- решение задач повышенной сложности (для сильных студентов);
- изучение дополнительной литературы.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование студентом времени *самостоятельной работы*. Самостоятельную работу студентов можно разделить на работу в часы учебных занятий и внеаудиторную работу. В часы учебных занятий - работа студентов на практических занятиях, на контрольных работах, экзаменах и т.д. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает чтение конспектов лекций, изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям, решение теоретических задач, поставленных на лекции. А также выполнение обычного набора заданий после практических занятий, выполнение индивидуальных заданий, содержащих задачи повышенной сложности и олимпиадные, подготовку к тестированию и экзамену.

Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией, а просмотреть и обдумать материал лекции перед практическим занятием. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия и формулы по теме занятия, изучить примеры. Регулярно выполнять индивидуальные задания, выданные на самостоятельную работу; в случае возникновения трудностей с их выполнением подготовить вопросы преподавателю на время практических занятий или консультаций.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MATLAB R2013b / Лицензия №537913 бессрочная
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Компьютерный класс (ауд. 401/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: 25 персональных компьютеров класса Pentium 4; 2 веб-камеры; специализированная мебель; коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Договор №43759/VRN3 от 07.11.2013г.

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное обо-	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	рудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Расчет параметров возникновения процессов горения.	опрос
ПР02	Расчет скорости горения.	опрос
ПР03	Расчет температуры пламени.	опрос
ПР04	Теплотворная способность горючих материалов.	опрос
ПР05	Изучение электропроводности пламени.	опрос
ПР06	Расчет константы скорости реакции	опрос
ПР07	Расчет параметров процессов горения в потоке.	опрос
ПР08	Расчет динамических параметров пламени под воздействием электрического поля	опрос
СР01	Задание для самостоятельной работы по теме: «Турбулентное горение»	доклад
СР02	Задание для самостоятельной работы по теме: «Излучательные свойства пламени».	реферат
СР03	Задание для самостоятельной работы по теме: «Термическое разложение углеводородов»	доклад
СР04	Задание для самостоятельной работы по теме: «Скорость горения»	реферат
СР05	Задание для самостоятельной работы по теме: «Электропроводность пламени»	доклад
СР06	Задание для самостоятельной работы по теме: «Молекулярная энергетика горения»	доклад
СР07	Задание для самостоятельной работы по теме: «Математическая теория самоускоряющихся химических реакций»	реферат
СР08	Задание для самостоятельной работы по теме: «Процессы химического превращения в пламени»	доклад
СР09	Задание для самостоятельной работы по теме: «Скорость горения в электрическом поле».	доклад
СР10	Задание для самостоятельной работы по теме: «Электропроводность пламени».	доклад

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	6 семестр	3 курс
Экз01	Экзамен	7 семестр	4 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-4 (ОПК-4)** Демонстрирует понимание основ теории горения и применяет их для расчета элементов теплотехнических установок и систем

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет оценивать условия возникновения процессов горения	ПР01, Зач01
Владеет инструментами расчета параметров пламени(скорости горения)	ПР02, Зач01
Владеет инструментами расчета параметров пламени(температуры пламени)	ПР03, Зач01
умеет применять закономерности теплотворной способности горючих материалов для расчета теплотехнических установок.	ПР04, Экз01
Владеет методами интенсификации факельных процессов электрическим разрядом	ПР05, Экз01
Владеет инструментами расчета параметров пламени (константы скорости горения)	ПР06, Экз01
Имеет навыки постановки и формализации задач математического моделирования процессов горения.	ПР07, Экз01
Владеет методами интенсификации факельных процессов электрическим разрядом	ПР08, Экз01
Знает термодинамические характеристики химических реакций	СР01, Экз01
Знает основные характеристики процессов горения	СР02, Экз01
Знает термическое разложение в пламени	СР03, Экз01
Знает кинетику химических реакций	СР04, Экз01
Знает свойства пламени.	СР05, Экз01
Знает условия развитие горения	СР06, Экз01
Знает условия возникновения процессов горения	СР07, Экз01
Знает химические реакции в пламени.	СР08, Экз01
Знает методику расчета скорости горения в электрическом поле	СР09, Экз01
Знает механизм проводимости пламени.	СР10, Экз01

#### Задания к опросу ПР01

1. Что понимается под горением.
2. В чем заключается физика горения и химия горения.
3. Какие обязательные этапы возникновения горения.
4. Какие отличительные особенности гомогенного горения от гетерогенного горения.
5. Какие обязательные условия для протекания реакции горения.

#### Задания к опросу ПР02

1. Виды скорости сгорания топлива.

2. Скорость горения в воздушной среде.
3. Скорость горения в кислороде..

#### **Задания к опросу ПР03**

1. Способы определения температуры пламени.
2. Факторы воздействия на температуру пламени.
3. Методы повышения температуры пламени.

#### **Задания к опросу ПР04**

1. Определение теплотворной способности горючих материалов.
2. Высшая теплотворная способность.
3. Низшая теплотворная способность.
4. Методы расчета теплотворной способности.
5. Теплотворная способность основных горючих веществ.

#### **Задания к опросу ПР05**

1. Механизм электропроводности пламени.
2. Степень ионизации пламени.
3. Методы повышения степени ионизации пламени.
4. Методы измерения проводимости пламени.

#### **Задания к опросу ПР06**

1. Методы определения октанты скорости.
2. Уравнение Аррениуса
3. Экспериментальные методы определения константы скорости.
4. Какие условия проведения реакции влияют, а какие не влияют на величину константы скорости?
5. Методика расчета изменения скорости реакции при повышении (понижении) давления в системе?
6. Температурный коэффициент реакции?

#### **Задания к опросу ПР07**

1. Алгоритм расчета состава продуктов горения.
2. Алгоритм расчета температуры пламени.
3. Кинетические характеристика процесса горения.
4. Методика расчета развития струй.

#### **Задания к опросу ПР08**

1. Модель воздействия на динамические характеристики пламени.
2. Модель плотности тока в пламени.
3. Ионизационные процессы в пламени.

#### **Темы реферата СР01**

1. Теория турбулентного горения
2. Экспериментальные данные по турбулентному горению.
3. Численное моделирование реагирующих турбулентных течений.

#### **Темы реферата СР02**

1. Спектры излучения пламени

2. Основные законы излучательных процессов в пламени.
3. Методы регистрации излучения пламени.
4. Основные параметры излучения пламени и их экспериментальное определение.

#### **Темы реферата СР03**

1. Термодинамика разложения углеводородов.
2. Химизм пиролиза углеводородов.
3. Реакции свободных углеводородных радикалов.
4. Кинетические параметры элементарных реакций.
5. Математические модели кинетики пиролиза.
6. Пиролиз бензиновых фракций.

#### **Темы реферата СР04**

1. Основные характеристики и закономерности параметров скорости горения.
2. Экспериментальное определение скорости горения.
3. Детонация.

#### **Темы реферата СР05**

1. Взаимодействие пламени с электромагнитным полем.
2. Методы измерения электропроводности пламени.
3. Факторы влияющие на электропроводность пламени.
4. Основные закономерности описывающие электропроводность пламени.

#### **Темы реферата СР06**

1. Химические превращения в процессах горения.
2. Экзо- и эндотермические реакции в процессах горения.
3. Теплотворные способности химических реакций процессов горения

#### **Темы реферата СР07**

1. Основные типы самоускоряющихся химических реакций
2. Цепное самовоспламенение.
3. Тепловое самовоспламенение.
4. Адиабатический тепловой взрыв.

#### **Темы реферата СР08**

1. Физические основы теории теплового распространения пламени.
2. Основные уравнения тепловой волны.
3. Подobie распределений температуры и концентрации в пламени.

#### **Темы реферата СР09**

1. Модели воздействия электрического поля на скорость горения.
2. Методы воздействия электрического поля на скорость горения.
3. Степень ионизации под воздействием электрического поля.

#### **Темы реферата СР10**

1. Физические процессы при перемещении заряженных частиц в пламени под действием электрического поля.
2. Методы повышения количества ионизированных частиц в пламени.
3. Схемы устройств измерения проводимости пламени.

### **Теоретические вопросы к зачету Зач01**

1. Основные условия возникновения процесса горения.
2. Самовоспламенение.
3. Вынужденное воспламенение.
4. Характеристика процесса воспламенения.
5. Режимы распространения пламени.
6. Фронт пламени.
7. Характеристики нормального горения.
8. Тепловой механизм горения.
9. Цепной механизм горения.
10. Химические процессы окисления водорода.
11. Особенности процессов горения.
12. Температура воспламенения.
13. Ламинарное движение.
14. Турбулентное движение.
15. Общие законы переноса вещества.
16. Закономерности турбулентного горения.
17. Условия возникновения диффузионного пламени.
18. Схема распределения азота, кислорода и продуктов сгорания в ламинарном диффузионном пламени.
19. Уравнение Дуфа в описании формы диффузионного пламени.
20. Зависимость формы диффузионного пламени от радиуса горелки и концентрации кислорода.
21. Причины формирования линий и полос в спектрах излучения пламени.
22. Уравнение процесса формирования линий спектра пламени.
23. Типы пламени по видам спектра.
24. Свойства пламени со сплошным спектром.
25. Формула планка и закон Стефана-Больцмана для излучения пламени.
26. Причина дискретности спектра излучения пламени.
27. Причины и следствия отклонения от равновесия в пламени.
28. Характеристика времени излучения и частоты столкновений в пламени.
29. Хемилюминесценция в пламени.
30. Температура конденсированных частиц в пламени.
31. Измерение температуры методом зондовой пирометрией.
32. Измерение температуры методом радиационной пирометрией.
33. Расчетные температуры горения водорода и ряда углеводородов.
34. Сравнение расчетной и измеренной температуры пламени.
35. Температуры пламен кислородных смесей.
36. Характеристики процессов разложения (пиролиза) в пламени.
37. Энергия разрыва связей углеводородов.
38. Изменение энергии Гиббса при термическом разложении.
39. Механизм разложения ароматических соединений.
40. Схема крекинга метана.

### **Практические задания к зачету Зач01**

1. Определить скорость движения газа при горении различного вида топлива по вариантам.
2. Рассчитать тепловой эффект сгорания топлива по вариантам.
3. Рассчитать скорость цепной реакции по вариантам.
4. Определить силу вязкости теплового потока.
5. Определить тип потока по исходным данным.

6. Рассчитать максимальную высоту диффузионного пламени .
8. Определить величину потока энергии излучения при сжигании горючих материалов.
9. Определить влияние температуры торможения на общую температуру объекта в пламени.
10. Определить влияние излучения на общую температуру объекта в пламени.

### Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Разложение перхлората аммония (схема , параметры).
2. Разложение перхлоратов металлов (схема , параметры).
3. Разложение нитрата аммония (схема , параметры).
4. Разложение нитратов металлов (схема , параметры).
5. Пиролиз углерода в пламени.
6. Конденсация  $C_2$  и атомарного углерода.
7. Полимеризация углеводородов.
8. Реакция метана и водяного газа.
9. Высшая теплотворная способность (определение, характеристики).
10. Низшая теплотворная способность (определение, характеристики).
11. Основные факторы влияющие на полноту сгорания топлива.
12. Коэффициент избытка воздуха и его влияние на полноту сгорания топлива.
13. Виды скоростей горения топлива.
14. Влияние структуры молекул топлива на скорость горения.
15. Процессы ионизации пламени.
16. Влияние электрического поля на характеристики процесса горения.
17. Равновесная ионизация в пламени (Формула Саха)
18. Образование отрицательных ионов в пламени.
19. Формула Саха для отрицательных ионов.
20. Роль конденсированных частиц в процессах ионизации пламени.
21. Процессы ионизации и рекомбинации в пламени.
22. Хемиоионизация в пламени.
23. Электропроводность пламени.
24. Взаимодействие пламени с электромагнитным полем.
25. Дифференциальное уравнение скорости химической реакции в пламени.
26. Соотношение Аррениуса.
27. Химическое равновесие. Константа равновесия.
28. Теплота реакции.
29. Молекулярная энергетика процесса горения.
30. Адиабатическая температура сгорания.
31. Математическая теория горения.
32. Цепное самовоспламенение. Реакция воспламенения водорода.
33. Тепловое самовоспламенение. Адиабатический тепловой взрыв.
34. Процедура перехода от производных по времени в уравнениях адиабатической химической реакции к пространственным координатам.
35. Стационарные режимы горения в гомогенном химическом реакторе.
36. Теплонапряженность процесса горения в химическом реакторе идеального перемешивания.
37. Влияние теплоотвода на процессы горения.
38. Волны химической реакции.
39. Зоны перегрева в пламени.

40. Михельсоновское распределение температуры во фронте пламени.
41. Подобие распределений температуры и концентраций в пламени.
42. Распределение концентрации реагирующего вещества во фронте пламени.
43. Распределение температуры реагирующего вещества во фронте пламени.
44. Распределение полной энтальпии реагирующего вещества во фронте пламени.
45. Сила воздействия электрического поля на движение потока пламени.
46. Динамические характеристики пламени в электрическом поле.
47. Роль вторичной ионизации в пламени на процессы.
48. Инжекция окружающей среды.
49. Аэрация диффузионных пламен.
50. Интенсификация процесса горения электрической рециркуляцией продуктов сгорания.
51. Влияние электрического поля на скорость распространения пламени
52. Коэффициент теплопроводности горючей смеси при наложении электрического поля.
53. Влияние электрического поля на процесс сажеобразования в пламени.
54. Классификация электрогазовых горелок.
55. Стабилизация пламени в электрогазовых горелках.
56. Электропитание газовых горелок.

#### Практические задания к экзамену **Экз01** (примеры)

1. Определение константы скорости разложения перхлоратов металлов
2. Определение константы скорости разложения нитрата аммония.
3. Рассчитать константу скорости конверсии метана парами воды.
4. Определить коэффициент избытка окислителя среды.
5. Определить концентрацию отрицательных ионов при заданных условиях.
6. Рассчитать концентрацию электронов, образованных путем ионизации субчастиц углерода.
7. Вычислить подвижность ионов по электрическим параметрам пламени.
8. Рассчитать теоретическую проводимость высокотемпературных газов.
9. Рассчитать плазменную частоту в пламени.
10. Определить константу реакции по уравнению Аррениуса.
11. Вычислить теплоту реакции сжигания топлива.
12. Рассчитать скорость образования конечных продуктов сгорания
13. Рассчитать время достижения максимальной скорости реакции.
14. Вычислить параметры перехода от стационарного режима к взрыву.
15. Определить скорость горения в гомогенном химическом реакторе.
16. Вычислить массовый расход газа в гомогенном химическом реакторе.
17. Вычислить тепловую волну горения.
18. Определить изменение скорости потока пламени при воздействии электрического поля.
19. Определить скорость распространения пламени.
20. Вычислить коэффициент теплопроводности при распространении пламени.

## **8.2. Критерии и шкалы оценивания**

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы и при выполнении практических заданий.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

**Т · Г · Т · У**



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.27 Безопасность жизнедеятельности***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***Природопользование и защита окружающей среды***

(наименование кафедры)

Составитель:

***Д.Т.Н., профессор***

степень, должность

подпись

***В.М. Дмитриев***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

***А.В. Козачек***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</b>	
<b>ИД-1 (УК-8)</b> Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	Знает основные негативные факторы окружающей среды (в том числе производственной), которые могут стать причиной профессиональных заболеваний и производственного травматизма, а также принципы санитарно-гигиенического нормирования параметров производственной среды, характеризующих условия трудовой деятельности
	Имеет представление о типологии чрезвычайных ситуаций, основных причинах и предпосылках их возникновения
	Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующие правовые аспекты обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, правила и нормы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды
<b>ИД-2 (УК-8)</b> Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	Умеет рассчитывать параметры зон поражения, прогнозировать последствия ЧС и выбирать стратегию поведения в условиях ЧС
	Умеет планировать и контролировать проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий ЧС
	Имеет практические навыки поведения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных природными, техногенными или биолого-социальными причинами
<b>ИД-3 (УК-8)</b> Владеет навыками применения основных методов защиты от действия негативных факторов окружающей среды в штатных производственных условиях и при чрезвычайных ситуациях	Владеет методиками и приборами для определения уровней факторов производственной среды, характеризующих условия труда
	Владеет навыками расчета и выбора средств коллективной или индивидуальной защиты для обеспечения безопасных и комфортных условий труда

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	7 семестр	4 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>65</b>	<b>11</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	16	4
курсовое проектирование	-	
консультации	-	
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>43</b>	<b>97</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****Раздел 1. Безопасность в чрезвычайных ситуациях****Тема 1. Гражданская защита**

Цели, задачи, содержание и порядок изучения курса гражданской защиты. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) и объектов экономики (ОЭ) по потенциальной опасности. Поражающие факторы источников ЧС техногенного характера. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Прогнозирование и оценка поражающих факторов ЧС. Задачи, этапы и методы прогнозирования и оценки обстановки при ЧС. Законодательство в сфере защиты от ЧС.

Стихийные бедствия, характерные для территории страны и региона, причины их возникновения, характер протекания, последствия. Поражающие факторы источников ЧС природного характера. Методика расчета возможных разрушений зданий и сооружений при ЧС природного характера. Особенности защиты населения от данных ЧС.

Чрезвычайные ситуации биолого-социального характера. Терроризм: причины, опасность, меры противодействия.

**Тема 2. Чрезвычайные ситуации военного времени. Чрезвычайные ситуации на химически и радиационно опасных объектах**

Оружие массового поражения. Ядерное оружие. Химическое оружие. Оружие, действие которого основано на новых физических принципах.

Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности; основные способы хранения и транспортировки опасных химических веществ (ОХВ); химические аварии и их последствия; понятие химической обстановки; прогнозирование последствий химических аварий; зоны заражения, очаги поражения, продолжительность химического заражения, степени вертикальной устойчивости воздуха, расчет параметров зоны заражения; химический контроль и химическая защита; приборы химического контроля; средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты.

Радиационно-опасные объекты (РОО); радиационные аварии, их виды, динамика развития, основные опасности при авариях на РОО; наиболее опасные радионуклиды; выявление и оценка радиационной обстановки при авариях на РОО; зонирование территории при радиационной аварии или при ядерном взрыве; радиационный контроль, его цели и виды; дозиметрические приборы и их использование.

Решение типовых задач: приведение уровней радиации к одному времени; определение возможных доз облучения, получаемых людьми за время пребывания на загрязненной территории и при преодолении зон загрязнения; определение допустимого времени пребывания людей на загрязненной территории; расчет режимов радиационной защиты населения и производственной деятельности ОЭ.

**Тема 3. Организация гражданской обороны на объектах экономики**

Структура гражданской обороны объектов; организация и планирование мероприятий гражданской обороны и защиты персонала от ЧС (ГОЧС); понятие о планирующих документах по ГОЧС объектов.

Нештатные аварийно-спасательные формирования гражданской обороны объектов: предназначение, порядок создания и подготовки, приведения в готовность. Типовые структуры и оснащение.

Гражданская оборона и защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях. Безопасность в ЧС: предупредительные, защитные мероприятия, ликвидация последствий ЧС и аварийно-восстановительные мероприятия.

Предупредительные мероприятия: планирование защиты населения и объекта от ЧС, создание фондов всех видов, обучение населения мерам защиты от ЧС, подготовка сил и средств для ликвидации ЧС.

Мероприятия по защите населения и персонала объектов: общие положения; содержание мероприятий по защите населения и персонала объектов (оповещение, эвакуационные мероприятия, меры по инженерной защите, меры радиационной и химической защиты; медицинские мероприятия, обучение населения и персонала объектов по вопросам гражданской обороны и защиты от чрезвычайных ситуаций).

Приемы сердечно-легочной реанимации и оказания первой доврачебной помощи при кровотечениях.

#### **Тема 4. Устойчивость функционирования объектов и их жизнеобеспечение. Ликвидация последствий ЧС**

Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС. Понятие об устойчивости функционирования и устойчивости объектов в чрезвычайных ситуациях и факторы, влияющие на устойчивость; основные требования норм ИТМ ГО к устойчивости объектов; принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов энергетики в чрезвычайных ситуациях.

Организация и методика оценки устойчивости объектов: организация проведения исследования устойчивости объектов; оценка устойчивости элементов объектов к воздействию поражающих факторов прогнозируемых чрезвычайных ситуаций в районах размещения ОЭ; подготовка объектов к безаварийной остановке производства; разработка и обеспечение выполнения мероприятий по повышению устойчивости ОЭ в ЧС и восстановлению производства; пример расчета устойчивости функционирования ОЭ.

Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций. Радиационная, химическая и инженерная разведка. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в зонах ЧС. Поиск и спасение людей. Оказание первой помощи и эвакуация пораженных. Локализация очагов и источников опасности. Аварийное отключение коммунально-энергетических сетей.

Основы аварийно-спасательных и других неотложных работ, их виды и способы выполнения; порядок проведения АСДНР на ОЭ; работа командира формирования после получения задачи на проведение АСДНР.

Особенности защиты и ликвидации последствий ЧС на объектах отрасли.

Практические занятия

ПР01. Гражданская защита

ПР02. Прогнозирование и оценка последствий ЧС, возникающих в результате стихийных бедствий

ПР03. Прогнозирование и оценка последствий ЧС на территории объекта экономики, возникающих в результате применения обычных средств поражения

ПР04. Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах. Прогнозирование и оценка химической обстановки при чрезвычайных ситуациях на химически опасных объектах

ПР05. Чрезвычайные ситуации на радиационно опасных объектах. Прогнозирование и оценка радиационной обстановки при чрезвычайных ситуациях на радиационно опасных объектах

ПР06. Организация гражданской обороны.

ПР07. Приемы оказания первой доврачебной помощи при кровотечениях. Приемы сердечно-легочной реанимации.

ПР08. Устойчивость функционирования объектов экономики и их жизнеобеспечения. Ликвидация последствий ЧС

Самостоятельная работа:

СР01. Составление конспекта по теме «Изучение приемов оказания первой доврачебной помощи при опасных для жизни состояниях».

СР02. Подготовка реферата по теме «Противодействие терроризму»

СР03. Подготовка доклада и презентации к докладу (раздел «Безопасность в ЧС»).

## **Раздел 2. Охрана труда**

### **Тема 1. Взаимодействие человека со средой обитания. Этапы развития системы обеспечения безопасности жизнедеятельности**

Человек и среда обитания. Характерные состояния системы “человек - среда обитания”. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Эргономика и инженерная психология. Основы оптимального взаимодействия человека и техносферы: комфортность, минимизация негативных воздействий, устойчивое развитие систем, соответствие условий жизнедеятельности физиологическим, физическим и психическим возможностям человека. Техника безопасности, охрана труда, промышленная экология, гражданская защита, безопасность жизнедеятельности. Законодательство в сфере безопасности жизнедеятельности. Управление безопасностью жизнедеятельности.

### **Тема 2. Негативные факторы техносферы**

Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Анализ условий труда. Производственные опасности и профессиональные вредности. Анализ причин травматизма и профессиональных заболеваний. Расследование и учет несчастных случаев. Общие меры предупреждения производственного травматизма.

Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств. Профессиональный отбор операторов технических систем.

Метеорологические условия на производстве. Факторы микроклимата и их влияние на терморегуляцию. Методы создания комфортных условий труда на производстве.

Промышленная пыль. Классификация пыли. Действие на человека нетоксичной пыли. Предельно допустимые концентрации. Методы определения концентрации пыли в воздухе. Мероприятия по борьбе с запыленностью воздуха.

Промышленные яды. Действие на человека. Классификация ядов. Предельно допустимые концентрации. Методы определения количества вредных веществ в воздухе. Общие методы борьбы с профессиональными отравлениями и заболеваниями. Ожоги и меры их предупреждения.

Вентиляция. Классификация вентиляционных систем. Аэрация и ее расчет. Механическая вентиляция. Основные элементы механической вентиляции. Нормы вентиляции. Расчет общеобменной вентиляции. Расчет местной вентиляции. Кондиционирование воздуха. Контроль эффективности вентиляции.

Вредное действие колебаний на человека. Виды колебаний и их источники на предприятиях.

Вибрации, действие на человека, измерение вибраций.

Шум, действие на человека, измерение шума. Предельно-допустимые нормы шума.

Ультразвук, действие на человека. Средства защиты от механических и акустических колебаний.

Электромагнитные колебания, действие на человека. Измерение параметров, характеризующих электромагнитные колебания. Предельно-допустимые нормы. Средства защиты.

Радиоактивные излучения. Виды радиоактивных излучений, действие на человека, единицы измерения, предельно-допустимые дозы, методы и приборы контроля и измерения радиоактивных излучений. Меры защиты.

Производственное освещение. Виды освещения. Искусственное освещение, виды светильников. Методы расчета осветительных установок.

Естественное освещение, коэффициент естественной освещенности, нормирование и расчет естественного освещения.

Законодательство в сфере производственной санитарии.

### **Тема 3. Электробезопасность**

Электрический ток. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током. Факторы, влияющие на исход поражения. Первая помощь при поражении электрическим током.

Опасность прикосновения человека к токоведущим частям однофазного и трехфазного тока. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Классификация электрооборудования по напряжению и по признаку электробезопасности.

Изоляция электроустановок. Нормы сопротивления изоляции. Методы измерения сопротивления изоляции.

Защитное заземление. Растекание тока в земле. Шаговое напряжение и напряжение прикосновения. Нормы сопротивления заземления. Устройство и расчет заземления. Контроль качества заземления.

Зануление. Принцип защиты занулением. Требования к занулению.

Защитное отключение. Достоинства и недостатки защитного отключения.

Основные причины электротравматизма и меры их устранения.

Законодательство в сфере электробезопасности.

### **Тема 4. Пожарная безопасность**

Теоретические основы горения и взрывов. Виды горения. Фронт пламени и его распространение. Две теории воспламенения. Пожароопасные характеристики горючих веществ. Температурные и концентрационные пределы воспламенения. Минимальная энергия воспламенения. Взрывы пылевоздушных смесей.

Защита производственных зданий от пожаров и взрывов. Категории производств по степени пожарной опасности. Классификация материалов и конструкций по возгораемости. Огнестойкость зданий и сооружений. Предел огнестойкости. Степень огнестойкости. Защита зданий от разрушения при взрыве. Брандмауэры. Эвакуационные выходы.

Причины пожаров и взрывов. Меры предупреждения пожаров и взрывов. Предупреждение воспламенения от электрооборудования. Классификация горючих смесей по температуре самовоспламенения. Классификация помещений по ПУЭ. Виды взрывозащищенного электрооборудования, принцип устройства. Требования пожарной безопасности к устройству и эксплуатации освещения, вентиляции и отопления.

Статическое электричество. Образование статического электричества в различных средах. Действие на человека. Меры защиты. Локализация взрывов и пожаров в технологическом оборудовании. Молниезащита. Первичные и вторичные проявления молнии. Классификация районов по степени грозоопасности. Молниеотводы и средства защиты от вторичных проявлений молнии. Классификация зданий и сооружений по молниезащите. Защита от шаровой молнии.

Принципы тушения пламени. Средства тушения пожаров. Противопожарное водоснабжение. Автоматические системы пожаротушения. Пожарная сигнализация и связь. Виды связи. Виды извещателей.

Законодательство в сфере пожарной безопасности.

Лабораторные работы

ЛР01. Определение естественной освещенности рабочих мест производственных помещений

ЛР02. Исследование параметров искусственного освещения производственных помещений

ЛР03. Исследование метеорологических условий производственного помещения

- ЛР04. Исследование эффективности работы теплозащитных экранов
- ЛР05. Изучение принципа работы вытяжной вентиляции
- ЛР06. Исследование эффективности защитных мер электробезопасности
- ЛР07. Исследование электрических и магнитных полей промышленных приборов и рабочих мест
- ЛР08. Определение категории производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности

Самостоятельная работа:

- СР04. Составление краткого конспекта по вопросам физиологии и психологии труда.
- СР05. Составление краткого конспекта по вопросам предупреждения производственного травматизма и профессиональных заболеваний.
- СР06. Подготовка доклада и презентации к докладу (раздел «Охрана труда»).
- СР07. Составление краткого конспекта по вопросам законодательства в сфере охраны труда и техники безопасности

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

### 4.1. Учебная литература

1. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности. [Электронный ресурс]: Учебники / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак. — Электрон. дан. — СПб: Лань, 2017. — 704 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/92617>.
2. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Л.А. Муравей [и др.]. — 2-е изд. — Электрон. дан. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 431 с. — 978-5-238-00352-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71175.html>.
3. Ветошкин, А.Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 236 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/72975>.
4. Акимов, М.Н. Природные и техногенные источники неионизирующих излучений. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / М.Н. Акимов, С.М. Аполлонский. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 212 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87567>.
5. Безопасность жизнедеятельности : учебник для бакалавров / В.О. Евсеев [и др.]. — Москва : Дашков и К, 2019. — 453 с. — ISBN 978-5-394-03216-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85210.html> (дата обращения: 02.02.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

**4.2. Периодическая литература** Безопасность в техносфере [Электронный ресурс]. — М.: «Научно-издательский центр Инфра-М». — URL: <http://naukaru.ru/ru/nauka/journal/3/view>.

### 4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>
- Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>
- Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>
- База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>
- База данных Scopus <https://www.scopus.com>
- Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
- База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
- База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
- База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
- Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
- База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>
- Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>
- Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
- База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
- База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>
- Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
- Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>
- Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Успешное освоение компетенций, формируемых учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование студентом времени самостоятельной работы. Для понимания материала учебной дисциплины и качественного его усвоения студентам рекомендуется такая последовательность действий:

- после прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры;
- перед лекционным занятием целесообразно просмотреть текст предыдущей лекции;
- при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по изученной теме;
- при подготовке к защите лабораторных работ повторить материал по теме, используя лекции и рекомендованную литературу.

Рекомендуется дополнительно использовать электронные пособия, имеющиеся в системе VitaLMS, а также нормативную документацию и законодательную базу по соответствующим вопросам дисциплины.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекций студентами изучаются и книги по учебной дисциплине. Возможно, что более глубокое освоение вопросов будет достигнуто при использовании нескольких учебников, хотя лучше все же выбрать один учебник в дополнение к конспекту лекций, используя другие учебные пособия как вспомогательные в некоторых случаях. Рекомендуется добиться понимания изучаемой темы дисциплины. При изучении теоретического материала всегда полезно выписывать формулы и графики.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить теоретические положения данной дисциплины, используя конспект лекций и учебник, разобрать определения всех понятий, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. №№ 402/Д, 404/Д, 405/Д, 410/Д)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: переносное проекционное оборудование	
учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Охрана труда и гражданская защита» (ауд. № 411/Д)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: переносное проекционное оборудование Оборудование: лабораторные установки «Исследование естественного освещения» «Эффективность и качество освещения», «Вентиляционные системы», «Защита от теплового излучения», «Исследование электромагнитных полей», «Защита от СВЧ-излучения». «Защитное заземление и зануление», «Параметры микроклимата», «Электробезопасность трехфазных сетей переменного тока», «Определение взрывоопасных свойств веществ»; комплект демонстрационных современных источников (накаливания и газоразрядных) света и светильников различного типа; компьютерный тренажер «Гоша» с программным обеспечением и необходимой базой данных для мультимедийного сопровождения занятий	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компь-	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	<p>ютерные столы</p> <p>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	<p>Мебель: учебная мебель</p> <p>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы</p> <p>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Гражданская защита	опрос
ПР02	Прогнозирование и оценка последствий ЧС, возникающих в результате стихийных бедствий	контр. работа
ПР03	Прогнозирование и оценка последствий ЧС на территории объекта экономики, возникающих в результате применения обычных средств поражения	контр. работа
ПР04	Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах. Прогнозирование и оценка химической обстановки при чрезвычайных ситуациях на химически опасных объектах	контр. работа
ПР05	Чрезвычайные ситуации на радиационно опасных объектах. Прогнозирование и оценка радиационной обстановки при чрезвычайных ситуациях на радиационно опасных объектах	контр. работа
ПР06	Организация гражданской обороны	опрос
ПР07	Приемы оказания первой доврачебной помощи при кровотечениях. Приемы сердечно-легочной реанимации	опрос
ПР08	Устойчивость функционирования объектов экономики и их жизнеобеспечения. Ликвидация последствий ЧС	опрос
ЛР01	Определение естественной освещенности рабочих мест производственных помещений	защита
ЛР02	Исследование параметров искусственного освещения производственных помещений	защита
ЛР03	Исследование метеорологических условий производственного помещения	защита
ЛР04	Исследование эффективности работы теплозащитных экранов	защита
ЛР05	Изучение принципа работы вытяжной вентиляции	защита
ЛР06	Исследование эффективности защитных мер электробезопасности	защита
ЛР07	Исследование электрических и магнитных полей промышленных приборов и рабочих мест	защита
ЛР08	Определение пожарной опасности производственных помещений	защита
СР01	Составление краткого конспекта по теме «Изучение приемов оказания первой доврачебной помощи при опасных для жизни состояниях»	конспект
СР02	Подготовка реферата по теме «Противодействие терро-	реферат

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	ризму»	
СР03	Подготовка доклада и презентации к докладу (раздел «Безопасность в ЧС»)	доклад
СР04	Составление краткого конспекта по вопросам физиологии и психологии труда	конспект
СР05	Составление краткого конспекта по вопросам предупреждения производственного травматизма и профессиональных заболеваний	конспект
СР06	Подготовка доклада и презентации к докладу (раздел «Охрана труда»)	доклад
СР07	Составление краткого конспекта по вопросам законодательства в сфере охраны труда и техники безопасности	конспект

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	7 семестр	4 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (УК-8) Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные негативные факторы окружающей среды (в том числе производственной), которые могут стать причиной профессиональных заболеваний и производственного травматизма, а также принципы санитарно-гигиенического нормирования параметров производственной среды, характеризующих условия трудовой деятельности	СР03, СР04, СР05, СР06, Зач01
Имеет представление о типологии чрезвычайных ситуаций, основных причинах и предпосылках их возникновения	ПР01, Зач01
Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующие правовые аспекты обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, правила и нормы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды	ПР06, СР07

Темы доклада СР03

1. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) и объектов экономики (ОЭ) по потенциальной опасности.
2. Поражающие факторы источников ЧС техногенного характера.
3. Задачи, этапы и методы прогнозирования и оценки обстановки при ЧС.
4. Стихийные бедствия, характерные для территории страны и региона, причины их возникновения, характер протекания, последствия.
5. Поражающие факторы источников ЧС природного характера.
6. Методика расчета возможных разрушений зданий и сооружений при ЧС природного характера.
7. Особенности защиты населения от данных ЧС.
8. Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах.
9. Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности.
10. Основные способы хранения и транспортировки опасных химических веществ.
11. Химический контроль и химическая защита.
12. Приборы химического контроля.
13. Средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты.
14. Чрезвычайные ситуации на радиационно-опасных объектах.
15. Радиационно-опасные объекты (РОО).
16. Радиационные аварии, их виды, динамика развития.
17. Радиационные аварии, их виды, динамика развития.
18. Основные опасности при авариях на РОО.
19. Выявление и оценка радиационной обстановки при авариях на РОО.
20. Зонирование территории при радиационной аварии или при ядерном взрыве.
21. Радиационный контроль. его цели и виды.
22. Дозиметрические приборы и их использование.

23. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Землетрясения.
24. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Вулканы.
25. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Наводнения
26. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Подтопления
27. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Цунами.
28. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Снегопад.
29. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Гололед и гололедица.
30. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Засуха.
31. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Оползень.
32. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Сели.
33. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Обвалы.
34. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Снежные лавины.
35. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Сильные морозы.
36. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Тонкий лед.
37. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Ураганы, бури.
38. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Смерчи.
39. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Грозы.
40. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Лесные пожары.
41. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Степные пожары.
42. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Торфяные пожары

#### План конспекта СР04

1. Основы физиологии труда
2. Эргономика и инженерная психология
3. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств
4. Профессиональный отбор операторов технических систем

#### План конспекта СР05

1. Анализ причин травматизма и профессиональных заболеваний

2. Расследование и учет несчастных случаев
3. Общие меры предупреждения производственного травматизма

Темы доклада СР06

1. Оптические излучения.
2. Измерение оптических излучений.
3. Электрические источники света (ИС).
4. Газоразрядные источники света.
5. Аппаратура включения и управления источниками света.
6. Осветительные приборы (ОП).
7. Осветительные установки.
8. Освещение открытых пространств.
9. Энергосбережение в освещении.
10. Эксплуатация осветительных установок.
11. Люминесцентные лампы. Люминофоры и люминофорные покрытия.
12. История развития газоразрядных источников света.
13. Светодиодное освещение.
14. Разработка проекта освещения светодиодными светильниками.
15. Эффективная и эффективно-эквивалентная температура.
16. Влияние параметров микроклимата на тепловое самочувствие человека.
17. Измерение абсолютного атмосферного давления.
18. Температурный режим здания.
19. Схемы устройств кондиционирования с рециркуляцией воздуха
20. Микроклимат на производстве.
21. Предмет токсикологии, история возникновения и развития.
22. Токсикокинетика: поступление токсичных веществ в организм, превращение, кумуляция и выделение.
23. Параметры и основные закономерности токсикометрии: санитарная оценка воздушной среды, воды водоемов, сточных вод, химических соединений в почве и продуктах питания.
24. Принципы санитарно-гигиенического нормирования.
25. Способы отбора проб в воздухе: методы улавливания соединений. Способы отбора проб в воде и почве.
26. Методы анализа проб. Чувствительность методов анализа. Способы повышения чувствительности.
27. Риск токсических эффектов. Пороговая модель оценки риска острых токсических эффектов. Параметры модели.
28. Риск токсических эффектов. Беспороговая модель оценки риска хронической интоксикации. Параметры модели.
29. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы.
30. Строение человеческого уха, повреждение слуха
31. Звук и шум – основные понятия о природе и физических свойствах
32. Измерение, критерии оценки шума.
33. Классификация и нормирование шума.
34. Акустический расчёт.
35. Инфразвук и ультразвук.
36. Вибрации, их природа и основные характеристики.
37. Измерение, критерии оценки вибраций.
38. Классификация вибраций и их воздействие на человека.
39. Нормирование вибраций.
40. Защита от вибрации.

41. Воздействие электрического тока на организм человека.
42. Напряжение прикосновения.
43. Шаговое напряжение.
44. Защитное заземление.
45. Нормируемые значения сопротивления заземляющих устройств растеканию тока.
46. Защитное зануление.
47. Необходимые конструктивные элементы устройства зануления.
48. Защитное отключение. Схема, принцип действия.
49. Выносное заземляющее устройство: схема, достоинства и недостатки.
50. Контурное заземляющее устройство: схема, достоинства и недостатки.
51. Расчет заземляющего устройства.
52. Виды горения (полное и неполное, гомо- и гетерогенное, диффузионное и кинетическое).
53. Особенности горения веществ в различных агрегатных состояниях.
54. Тепловая и цепная теории возникновения и развития горения.

Темы доклада СР03

43. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) и объектов экономики (ОЭ) по потенциальной опасности.
44. Поражающие факторы источников ЧС техногенного характера.
45. Задачи, этапы и методы прогнозирования и оценки обстановки при ЧС.
46. Стихийные бедствия, характерные для территории страны и региона, причины их возникновения, характер протекания, последствия.
47. Поражающие факторы источников ЧС природного характера.
48. Методика расчета возможных разрушений зданий и сооружений при ЧС природного характера.
49. Особенности защиты населения от данных ЧС.
50. Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах.
51. Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности.
52. Основные способы хранения и транспортировки опасных химических веществ.
53. Химический контроль и химическая защита.
54. Приборы химического контроля.
55. Средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты.
56. Чрезвычайные ситуации на радиационно-опасных объектах.
57. Радиационно-опасные объекты (РОО).
58. Радиационные аварии, их виды, динамика развития.
59. Радиационные аварии, их виды, динамика развития.
60. Основные опасности при авариях на РОО.
61. Выявление и оценка радиационной обстановки при авариях на РОО.
62. Зонирование территории при радиационной аварии или при ядерном взрыве.
63. Радиационный контроль. его цели и виды.
64. Дозиметрические приборы и их использование.
65. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Землетрясения.
66. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Вулканы.
67. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Наводнения.
68. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Подтопления.

69. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Цунами.
70. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Снегопад.
71. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Гололед и гололедица.
72. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Засуха.
73. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Оползень.
74. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Сели.
75. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Обвалы.
76. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Снежные лавины.
77. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Сильные морозы.
78. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Тонкий лед.
79. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Ураганы, бури.
80. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Смерчи.
81. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Грозы.
82. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Лесные пожары.
83. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Степные пожары.
84. ЧС природного происхождения (причины возникновения, ущерб, ликвидация последствий, меры защиты). Торфяные пожары.

#### План конспекта СР04

5. Основы физиологии труда.
6. Эргономика и инженерная психология.
7. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств.
8. Профессиональный отбор операторов технических систем.

#### План конспекта СР05

4. Анализ причин травматизма и профессиональных заболеваний.
5. Расследование и учет несчастных случаев.
6. Общие меры предупреждения производственного травматизма.

#### Темы доклада СР06

55. Оптические излучения.
56. Измерение оптических излучений.
57. Электрические источники света (ИС).
58. Газоразрядные источники света.
59. Аппаратура включения и управления источниками света.
60. Осветительные приборы (ОП).

61. Осветительные установки.
62. Освещение открытых пространств.
63. Энергосбережение в освещении.
64. Эксплуатация осветительных установок.
65. Люминесцентные лампы. Люминофоры и люминофорные покрытия.
66. История развития газоразрядных источников света.
67. Светодиодное освещение.
68. Разработка проекта освещения светодиодными светильниками.
69. Эффективная и эффективно-эквивалентная температура.
70. Влияние параметров микроклимата на тепловое самочувствие человека.
71. Измерение абсолютного атмосферного давления.
72. Температурный режим здания.
73. Схемы устройств кондиционирования с рециркуляцией воздуха.
74. Микроклимат на производстве.
75. Предмет токсикологии, история возникновения и развития.
76. Токсикокинетика: поступление токсичных веществ в организм, превращение, кумуляция и выделение.
77. Параметры и основные закономерности токсикометрии: санитарная оценка воздушной среды, воды водоемов, сточных вод, химических соединений в почве и продуктах питания.
78. Принципы санитарно-гигиенического нормирования.
79. Способы отбора проб в воздухе: методы улавливания соединений. Способы отбора проб в воде и почве.
80. Методы анализа проб. Чувствительность методов анализа. Способы повышения чувствительности.
81. Риск токсических эффектов. Пороговая модель оценки риска острых токсических эффектов. Параметры модели.
82. Риск токсических эффектов. Беспороговая модель оценки риска хронической интоксикации. Параметры модели.
83. Воздействие химических веществ на популяции и экосистемы.
84. Строение человеческого уха, повреждение слуха
85. Звук и шум – основные понятия о природе и физических свойствах
86. Измерение, критерии оценки шума.
87. Классификация и нормирование шума.
88. Акустический расчёт.
89. Инфразвук и ультразвук.
90. Вибрации, их природа и основные характеристики.
91. Измерение, критерии оценки вибраций.
92. Классификация вибраций и их воздействие на человека.
93. Нормирование вибраций.
94. Защита от вибрации.
95. Воздействие электрического тока на организм человека.
96. Напряжение прикосновения.
97. Шаговое напряжение.
98. Защитное заземление.
99. Нормируемые значения сопротивления заземляющих устройств растеканию тока.
100. Защитное зануление.
101. Необходимые конструктивные элементы устройства зануления.
102. Защитное отключение. Схема, принцип действия.
103. Выносное заземляющее устройство: схема, достоинства и недостатки.

104. Контурное заземляющее устройство: схема, достоинства и недостатки.
105. Расчет заземляющего устройства.
106. Виды горения (полное и неполное, гомо- и гетерогенное, диффузионное и кинетическое).
107. Особенности горения веществ в различных агрегатных состояниях.
108. Тепловая и цепная теории возникновения и развития горения.

Задания к опросу ПР01

1. Классификация чрезвычайных ситуаций.
2. ЧС природного происхождения: виды, причины возникновения, меры предупреждения и ликвидации последствий, правила поведения при ЧС.
3. Техногенные ЧС: происхождения: виды, причины возникновения, меры предупреждения и ликвидации последствий, правила поведения при ЧС.
4. Биолого-социальные ЧС: происхождения: виды, причины возникновения, меры предупреждения и ликвидации последствий, правила поведения при ЧС.

Задания к опросу ПР06

1. Структура гражданской обороны (ГОЧС) объектов.
2. Документация по ГОЧС.
3. Организация и оснащение нештатных аварийно-спасательных формирований ГОЧС.
4. Гражданская оборона и защита населения и территорий в ЧС.
5. Предупредительные мероприятия.
6. Аварийно-спасательные мероприятия.
7. Организационные, инженерные, медицинские мероприятия по защите населения и персонала объектов.

План конспекта СР07

1. Система стандартов ССБТ.
2. Основные законодательные акты и нормативная документация в сфере производственной санитарии.
3. Основные законодательные акты и нормативная документация в сфере электробезопасности.
4. Основные законодательные акты и нормативная документация в сфере пожарной безопасности.

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Цели, задачи, содержание и порядок изучения курса гражданской защиты.
2. Основные понятия и определения, классификация чрезвычайных ситуаций (ЧС) и объектов экономики (ОЭ) по потенциальной опасности.
3. Поражающие факторы источников ЧС техногенного характера.
4. Задачи, этапы и методы прогнозирования и оценки обстановки при ЧС.
5. Стихийные бедствия, характерные для территории страны и региона, причины их возникновения, характер протекания, последствия.
6. Поражающие факторы источников ЧС природного характера.
7. Методика расчета возможных разрушений зданий и сооружений при ЧС природного характера.
8. Особенности защиты населения от данных ЧС.
9. Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах.
10. Химически опасные объекты (ХОО), их группы и классы опасности.
11. Основные способы хранения и транспортировки опасных химических веществ.
12. Химический контроль и химическая защита.

13. Приборы химического контроля.
14. Средства индивидуальной защиты, медицинские средства защиты.
15. Чрезвычайные ситуации на радиационно-опасных объектах.
16. Радиационно-опасные объекты (РОО).
17. Радиационные аварии, их виды, динамика развития.
18. Основные опасности при авариях на РОО.
19. Выявление и оценка радиационной обстановки при авариях на РОО.
20. Зонирование территории при радиационной аварии или при ядерном взрыве.
21. Радиационный контроль. его цели и виды.
22. Дозиметрические приборы и их использование.
23. Человек и среда обитания. Характерные состояния системы “человек - среда обитания”. Основы оптимального взаимодействия.
24. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Соответствие условий жизнедеятельности физиологическим, физическим и психическим возможностям человека. Критерии оценки влияния дискомфорта, их значимость.
25. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Понятие вредного и опасного фактора. Их классификация по природе воздействия на человека.
26. Анализ причин травматизма и профессиональных заболеваний. Расследование и учет несчастных случаев. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем.
27. Эргономика и инженерная психология. Рациональная организация рабочего места, техническая эстетика, требования к производственным помещениям. Режимы труда и отдыха, основные пути снижения утомления и монотонности труда.
28. Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей.
29. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств.
30. Виды электрического тока. Особенности их воздействия на человека.
31. Действие электрического тока на человека и виды поражений. Классификация электротравм.
32. Электрическое сопротивление тела человека. Путь прохождения тока через тело человека.
33. Пороговый ощутимый, неотпускающий и фибрилляционный токи промышленной частоты.
34. Пороговые значения ощутимого и неотпускающего постоянного тока. Основное действие постоянного тока.
35. Зависимость величины допустимого переменного тока от времени протекания тока через тело человека.
36. Опасность поражения человека электрическим током. Однофазное включение.
37. Опасность поражения человека электрическим током. Двухфазное включение.
38. Основные причины поражения электрическим током.
39. Защитное заземление. Определение, область применения, принцип действия, виды заземлителей.
40. Защитное зануление. Определение, область применения, принцип действия.
41. Защитное отключение. Определение, область применения, принцип действия.
42. Шаговое напряжение. Причины возникновения. Опасность для человека.
43. Понятие «напряжение прикосновения».
44. Основные способы защиты человека от поражения электрическим током.

45. Классификация помещений по степени опасности поражения работающих электрическим током.
46. Классификация освещения. Основные требования к производственному освещению. Факторы, препятствующие правильному зрительному восприятию и борьба с ними.
47. Коэффициент естественной освещенности. Определение, способы определения КЕО.
48. Источники искусственного освещения. Принцип действия. Достоинства и недостатки ламп накаливания и люминесцентных ламп.
49. Нормирование искусственного освещения. Средства индивидуальной защиты органов зрения. Контроль освещения.
50. Механизмы отдачи тепла от тела человека. Уравнение теплового комфорта.
51. Основные параметры метеоусловий в рабочей зоне производственных помещений. Нормирование микроклимата.
52. Оптимальные и допустимые микроклиматические условия. Определение.
53. Вентиляция. Определение, назначение, виды вентиляции. Кратность воздухообмена.
54. Местная вентиляция, назначение, виды.
55. Химические вредные вещества. Определение, классификация, их воздействие на человека.
56. Нормирование содержания вредных веществ. Ослабление действия вредных веществ.
57. Промышленная пыль. Классификация пыли. Действие на человека нетоксичной пыли. ПДК. Методы определения концентрации пыли в воздухе. Мероприятия по борьбе с запыленностью воздуха.
58. Кондиционирование воздуха. Назначение, системы кондиционирования.
59. Производственный шум. Определение, физические характеристики шума.
60. Нормирование шума. Мероприятия по борьбе с шумом. Приборы контроля.
61. Инфразвук. Определение, опасность для человека, нормирование. Защитные мероприятия. Приборы контроля.
62. Ультразвук. Определение. Меры защиты. Приборы контроля.
63. Вибрация. Определение. Причина появления вибрации. Вредное воздействие на человека.
64. Вибрация. Основные характеристики вибрации. Нормирование и методы снижения вибрации.
65. Ионизирующее излучение. Определение, виды ионизирующего излучения.
66. Ионизирующее излучение. Виды облучения и вызываемые ими последствия.
67. Ионизирующее излучение. Приборы контроля. Методы защиты населения и персонала.
68. Электромагнитные поля и излучения. Основные источники их возникновения. Действие электромагнитных полей на человека.
69. Электромагнитные поля и излучения. Действие электромагнитных полей на человека. Методы защиты человека от их воздействия.
70. Горение. Определение. Основные виды горения.
71. Самовоспламенение. Температура самовоспламенения.
72. Горение газов. Концентрационные пределы воспламенения.
73. Горение жидкостей. Температура вспышки. Классификация горючих жидкостей.
74. Горение пылей. Концентрационные пределы воспламенения пылей. Классификация взрыво- и пожароопасных пылей.
75. Классификация взрыво- и пожароопасных помещений по НПБ.
76. Классификация взрыво- и пожароопасных зон помещения по ПУЭ.
77. Методы тушения возгораний и основные средства пожаротушения.

78. Молниезащита. Категории молниезащиты. Молниеотводы.
79. Управление безопасностью жизнедеятельности. Правовые и нормативно-технические основы управления.
80. Системы контроля требований безопасности и экологичности. Профессиональный отбор операторов технических систем.
81. Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности.
82. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1. Оказание первой медицинской помощи (ПМП) осуществляется в последовательности:
  - определение признаков жизни (пульс, сознание, дыхание, реагирование зрачка на свет)
  - освобождение головы и груди от давления различных предметов, восстановление дыхания и пульса
  - остановка кровотечения, обработка ран, согревание, обезболивание, иммобилизация
2. Важнейшей характеристикой опасности ОХВ является
  - токсичность
  - агрессивность
  - стойкость
  - летучесть
3. Индикация ОХВ – это
  - химическая реакция
  - физическая реакция
  - термохимическая реакция
  - радиоактивный способ анализа
4. Пути проникновения в организм ОВ иприт
  - кожно-резорбтивный и открытые раны
  - органы дыхания
  - перорально
  - через одежду
5. Установите соответствие между источниками света и коэффициентом пульсации
  - L1: газоразрядные лампы
  - L2: лампы накаливания
  - L3: галогенные лампы
  - R1: 35...65%
  - R2: 8...11%
  - R3: 1 %
6. Способ, не имеющий места при розыске пострадавших в ЧС
  - кинологический
  - фотографирование
  - визуальный
  - технический
  - опрос очевидцев
7. Тепловая теория самовоспламенения основана на определении
  - скорости реакции горения
  - уровня энергии активации горючих веществ, участвующих в горении
  - соотношения тепловыделения и теплоотвода в экзотермической реакции

8. В каком случае из трех теплоотдача от человека излучением минимальна: а) при температуре окружающей среды 25 °С; б) при температуре окружающей среды 30 °С; в) при температуре окружающей среды 15 °С.

9. Укажите несколько вариантов ответа

К содержанию других неотложных работ во время ликвидации последствий ЧС относится

- прокладывание колонных путей и устройство проходов в завалах и на зараженных участках
- локализация аварий на газовых, энергетических, водопроводных, канализационных и технологических сетях в целях создания условий для проведения спасательных работ
- локализация и тушение пожаров на маршрутах движения и участках работ
- подавление или доведение до минимально возможного уровня возникших в результате ЧС вредных и опасных факторов, препятствующих ведению спасательных работ

**ИД-2 (УК-8) Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет рассчитывать параметры зон поражения, прогнозировать последствия ЧС и выбирать стратегию поведения в условиях ЧС	ПР02, ПР03, ПР04, ПР05
Умеет планировать и контролировать проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий ЧС	ПР08
Имеет практические навыки поведения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных природными, техногенными или биологосоциальными причинами	СР02
Умеет использовать приемы сердечно-легочной реанимации и остановки кровотечений, а также способы оказания первой доврачебной помощи при других опасных для жизни состояниях	ПР07, СР01

Задания к контрольной работе ПР02

1. Изучение методики определения размеров зон поражения при ЧС природного характера.
2. Расчет зон поражения при ЧС природного характера.
3. Разработка рекомендаций по правилам безопасного поведения при различных ЧС природного характера.
4. Выводы по расчету, содержащие прогноз последствий чрезвычайной ситуации для территории и населения.

Задания к контрольной работе ПР03

1. Изучение методики определения размеров зон поражения при ЧС на территории объекта при применении обычных средств поражения.
2. Расчет зон поражения при ЧС на территории объекта при применении обычных средств поражения.
3. Разработка рекомендаций по правилам безопасного поведения при ЧС, вызванных применением обычных средств поражения.
4. Выводы по расчету, содержащие прогноз последствий чрезвычайной ситуации для территории и населения.

Задания к контрольной работе ПР04

1. Изучение методики определения размеров зон поражения при ЧС на территории химически опасного объекта.
2. Расчет зон поражения при ЧС на территории химически опасного объекта.
3. Разработка рекомендаций по правилам безопасного поведения при ЧС на территории химически опасного объекта.
4. Выводы по расчету, содержащие прогноз последствий чрезвычайной ситуации для территории и населения.

Задания к контрольной работе ПР05

1. Изучение методики определения размеров зон поражения при ЧС на территории радиационно опасного объекта.
2. Расчет зон поражения при ЧС на территории радиационно опасного объекта
3. Разработка рекомендаций по правилам безопасного поведения при ЧС на территории радиационно опасного объекта.
4. Выводы по расчету, содержащие прогноз последствий чрезвычайной ситуации для территории и населения.

Задания к опросу ПР08

1. Устойчивость функционирования объектов экономики в ЧС.
2. Организация и методика оценки устойчивости объектов: организация проведения исследования устойчивости объектов.
3. Оценка устойчивости элементов объектов к воздействию поражающих факторов прогнозируемых чрезвычайных ситуаций в районах размещения ОЭ.
4. Подготовка объектов к безаварийной остановке производства.
5. Обеспечение выполнения мероприятий по повышению устойчивости ОЭ в ЧС и восстановлению производства.
6. Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций.
7. Радиационная, химическая и инженерная разведка.
8. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в зонах ЧС.
9. Поиск и спасение людей.
10. Оказание первой помощи и эвакуация пораженных.
11. Основы аварийно-спасательных и других неотложных работ.
12. Особенности защиты и ликвидации последствий ЧС на объектах отрасли.

План реферата СР02

1. Понятие и признаки терроризма как явления современной действительности.
2. Отграничение терроризма от смежных уголовно-правовых категорий.
3. Нормативное регулирование антитеррористической деятельности в России.
4. Криминологический аспект борьбы с терроризмом.
5. Уголовная ответственность за терроризм.
6. Меры предупреждения терроризма: законодательные; административно-правовые; уголовно-правовые; социальные; финансово-экономические; политические; военные; пропагандистские; профилактические.
7. Проблема организации борьбы с терроризмом на современном этапе.

Задания к опросу ПР07

1. Порядок оказания первой доврачебной помощи пострадавшему, находящемуся без сознания.
2. Приемы оказания первой доврачебной помощи при артериальных кровотечениях.

3. Приемы оказания первой доврачебной помощи при венозных кровотечениях.
4. Приемы оказания первой доврачебной помощи при капиллярных кровотечениях.
5. Приемы сердечно-легочной реанимации.

#### План конспекта СР01

1. Меры первой доврачебной помощи при отравлениях хлором.
2. Меры первой доврачебной помощи при отравлениях аммиаком.
3. Меры первой доврачебной помощи при отравлениях.
4. Меры первой доврачебной помощи при обморожениях.
5. Меры первой доврачебной помощи при утоплениях.
6. Меры первой доврачебной помощи при поражении током.
7. Меры первой доврачебной помощи при ожогах.

### **ИД-3 (УК-8) Владеет навыками применения основных методов защиты от действия негативных факторов окружающей среды в штатных производственных условиях и при чрезвычайных ситуациях**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет методиками и приборами для определения уровней факторов производственной среды, характеризующих условия труда	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05
Владеет навыками расчета и выбора средств коллективной или индивидуальной защиты для обеспечения безопасных и комфортных условий труда	ЛР06, ЛР07, ЛР08

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Негативные факторы производственной среды, обусловленные некачественным освещением.
2. Санитарно-гигиеническое нормирование естественного освещения.
3. Приборы для определения показателей, характеризующих качество освещения.
4. Меры по улучшению качества освещения.
5. Основные показатели освещения.
6. Описание лабораторной установки.
7. Порядок проведения эксперимента.
8. Порядок обработки экспериментальных данных.
9. Выводы, включающие рекомендации по выбору средств защиты и создания комфортных условий труда.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Негативные факторы производственной среды, обусловленные некачественным освещением.
2. Причины производственных заболеваний, связанных со снижением качества освещения.
3. Нормирование искусственного освещения.
4. Приборы для определения значений показателей освещения.
5. Методики определения качества освещения рабочей зоны.
6. Меры по нормализации качества освещения рабочей зоны.
7. Описание лабораторной установки.
8. Порядок проведения эксперимента.
9. Порядок обработки экспериментальных данных.
10. Выводы, включающие рекомендации по выбору средств защиты и создания комфортных условий труда.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Негативные факторы производственной среды, обусловленные метеорологическими условиями.
2. Причины производственных заболеваний, связанных со снижением качества параметров микроклимата.
3. Нормирование параметров микроклимата.
4. Приборы для определения значений параметров микроклимата.
5. Меры по нормализации температурно-влажностного состояния окружающей производственной среды.
6. Описание лабораторной установки.
7. Порядок проведения эксперимента.
8. Порядок обработки экспериментальных данных.
9. Выводы, включающие рекомендации по выбору средств защиты и создания комфортных условий труда.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Негативные факторы производственной среды, обусловленные повышенной интенсивностью инфракрасного излучения.
2. Источники инфракрасного излучения в помещениях.
3. Нормирование теплового облучения организма человека.
4. Приборы для определения уровней инфракрасного излучения.
5. Меры по нормализации уровней инфракрасного излучения.
6. Виды защитных экранов.
7. Описание лабораторной установки.
8. Порядок проведения эксперимента.
9. Порядок обработки экспериментальных данных.
10. Выводы, включающие рекомендации по выбору средств защиты и создания комфортных условий труда.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Негативные факторы производственной среды, обусловленные содержанием в воздухе посторонних веществ.
2. Причины загрязнения воздушной среды производственных помещений.
3. Нормирование содержания в воздухе производственных помещений токсичных веществ в виде газов и жидких аэрозолей.
4. Нормирование содержания в воздухе производственных помещений токсичных веществ в виде пылей.
5. Нормирование содержания в воздухе производственных помещений нетоксичных пылей.
6. Приборы для определения качественного и количественного содержания в воздухе посторонних веществ.
7. Меры по нормализации состояния воздушной среды.
8. Описание лабораторной установки.
9. Порядок проведения эксперимента.
10. Порядок обработки экспериментальных данных.
11. Выводы по работе.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Негативные факторы производственной среды, которые могут являться причиной аварий и иных ЧС, обусловленные наличием в помещении электрооборудования, токоведущих частей и проводов.
2. Причины и виды электротравматизма.
3. Факторы, определяющие степень поражения током.
4. Нормируемые допустимые величины и время воздействия на человека постоянного и переменного тока.
5. Опасность прикосновения к токоведущим частям.
6. Шаговое напряжение и напряжение прикосновения.
7. Меры по предупреждению электротравматизма.
8. Приборы для определения физических величин, связанных с работой электрооборудования и защитных устройств электробезопасности.
9. Нормативные требования к параметрам защитных устройств.
10. Описание лабораторной установки.
11. Порядок проведения эксперимента.
12. Порядок обработки экспериментальных данных.
13. Выводы, включающие рекомендации по выбору средств защиты от поражения электрическим током.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Негативные факторы производственной среды, обусловленные наличием электромагнитного поля (ЭМП).
2. Причины производственного травматизма и заболеваний, связанных со воздействием ЭМП.
3. Нормирование параметров ЭМП.
4. Приборы для определения значений параметров ЭМП.
5. Меры по снижению влияния ЭМП на организм человека.
6. Описание лабораторной установки.
7. Порядок проведения эксперимента.
8. Порядок обработки экспериментальных данных.
9. Выводы, включающие рекомендации по выбору средств защиты и создания комфортных условий труда.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Негативные факторы производственной среды, которые могут являться причиной пожаров и взрывов.
2. Опасные факторы пожара.
3. Горение: причины и необходимые условия возникновения, виды.
4. Тепловая и цепная теории горения.
5. Приборы для определения показателей пожароопасности веществ.
6. Защитные мероприятия по предупреждению пожаров и взрывов.
7. Описание лабораторной установки.
8. Порядок проведения эксперимента.
9. Порядок обработки экспериментальных данных.
10. Выводы, включающие рекомендации по выбору средств защиты.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Гражданская защита	опрос	1	2
ПР02	Прогнозирование и оценка последствий ЧС, возникающих в результате стихийных бедствий	контр. работа	1,5	3
ПР03	Прогнозирование и оценка последствий ЧС на территории объекта экономики, возникающих в результате применения обычных средств поражения	контр. работа	1,5	3
ПР04	Чрезвычайные ситуации на химически опасных объектах. Прогнозирование и оценка химической обстановки при чрезвычайных ситуациях на химически опасных объектах	контр. работа	1,5	3
ПР05	Чрезвычайные ситуации на радиационно опасных объектах. Прогнозирование и оценка радиационной обстановки при чрезвычайных ситуациях на радиационно опасных объектах	контр. работа	1,5	3
ПР06	Организация гражданской обороны.	опрос	1	2
ПР07	Приемы оказания первой доврачебной помощи при кровотечениях. Приемы сердечно-легочной реанимации.	опрос	1,5	2
ПР08	Устойчивость функционирования объектов экономики и их жизнеобеспечения. Ликвидация последствий ЧС	опрос	1	2
ЛР01	Определение естественной освещенности рабочих мест производственных помещений	защита отчета	1,5	3
ЛР02	Исследование параметров искусственного освещения производственных помещений	защита отчета	1,5	3
ЛР03	Исследование метеорологических условий производственного помещения	защита отчета	1,5	3
ЛР04	Исследование эффективности работы теплозащитных экранов	защита отчета	1,5	3
ЛР05	Изучение принципа работы вытяжной	защита отчета	1,5	3

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	вентиляции			
ЛР06	Исследование эффективности защитных мер электробезопасности	защита отчета	1,5	3
ЛР07	Исследование электрических и магнитных полей промышленных приборов и рабочих мест	защита отчета	1,5	3
ЛР08	Определение категории производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности	защита отчета	1,5	3
СР01	Составление конспекта по теме «Изучение приемов оказания первой доврачебной помощи при опасных для жизни состояниях»	конспект	1	2
СР02	Подготовка реферата по теме «Противодействие терроризму»	реферат	1	2
СР03	Подготовка доклада и презентации к докладу по теме, заданной преподавателем (раздел «Безопасность в ЧС»)	доклад	1,5	3
СР04	Составление краткого конспекта по вопросам физиологии и психологии труда	конспект	1	2
СР05	Составление краткого конспекта по вопросам предупреждения производственного травматизма и профессиональных заболеваний	конспект	1,5	2
СР06	Подготовка доклада и презентации к докладу по теме, заданной преподавателем (раздел «Охрана труда»).	доклад	1,5	3
СР07	Составление краткого конспекта по вопросам законодательства в сфере охраны труда и техники безопасности	конспект	1	2
Зач01	Зачет	зачет	5	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата
Конспект	конспект соответствует заданному плану; рассмотрены все вопросы, вынесенные на изучение; соблюдены требования к объему и оформлению конспекта

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 60 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов  $P$  (0...100%) приводится к норме  $N$  в 40 баллов по следующей формуле:

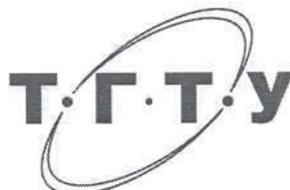
$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41...100
«не зачтено»	0...40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.28 Технологические измерения и приборы в теплоэнергетике***  
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"***  
(шифр и наименование)

Профиль

***"Энергообеспечение предприятий"***  
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***"Энергообеспечение предприятий и теплотехника"***  
(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент  
степень, должность

подпись

А.А. Балашов  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.Н. Грибков  
инициалы, фамилия

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</b>	
ИД-1 (ОПК-6) Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	Знает средства измерения и приборы в теплоэнергетике
	Умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин
	Умеет обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	8 семестр	4 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>81</b>	<b>13</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	32	6
практические занятия	16	4
курсовое проектирование		
консультации		1
промежуточная аттестация	1	
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>99</b>	<b>167</b>
<i>Всего</i>	<b>180</b>	<b>180</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Типовые структурные схемы технологических средств измерения.**

Типовые структурные схемы СИ неэлектрических величин: прямого и уравновешенного преобразования, дифференциальная. Типовые структурные элементы СИ: первичные измерительные преобразователи (ПИП), промежуточные и масштабные ПИП, измерительные приборы и другие. Параметрические и генеративные ПИП, классификация ПИП по принципу действия. Принцип действия, характеристики и устройства типовых ПИП, используемых при технологических измерениях в отрасли.

**Тема 2. Сенсоры, их характеристики, перспективы развития.** Преобразователи сигналов электрической (аналоговой и дискретной) и пневматической ветви ГПС. Предающие преобразователи (дифференциально трансформаторные, компенсационные и другие типовые электромеханические и электронные (аналоговые и цифровые) измерительные приборы, их характеристики. Типовые структуры интерфейса программируемых СИ с использованием микропроцессорной техники и микро-ЭВМ. Типовые структуры интерфейса микропроцессорных СИ.

#### **Тема 3. Приборы для измерения давления.**

Жидкостные приборы для измерения давления и разряжения. Дифференциальные манометры. Дифференциальные приборы с трубчатой манометрической пружинной, мембраной, сильфоном. Электрические манометры и вакуумметры.

#### **Тема 4. Измерение температуры.**

Классификация СИ температуры. Термометры расширения, манометрические термометры. Термоэлектрические преобразователи: основы теории, принцип действия, статические и динамические характеристики, погрешности и способы их уменьшения. Методы и приборы измерения термо-ЭДС. Расчет измерительной схемы автоматического потенциометра. Термометры сопротивления, их характеристики, погрешности и способы их уменьшения. Измерительные приборы для термометров сопротивления: нормирующие преобразователи, логометры, мосты. Расчет измерительной схемы автоматического моста. Методы измерения температуры нагретых тел по их излучению: квазимонохроматический, спектрального отношения, полного излучения.

#### **Тема 5. Измерение расхода.** Измерение количества и расхода жидкостей и газов.

Классификация методов и приборов. Счетчики скоростные и объемные. Расходомеры переменного давления, основы теории. Расчет статической характеристики сужающего устройства, оценка погрешности расходомера. Методика использования сужающего устройства для измерения расходов давления. Расходомеры скоростного напора. Расходомеры постоянного перепада давления (электромагнитные, ультразвуковые, тепловые и др.) Вихревые расходомеры.

#### **Тема 6. Измерение состава и свойств жидкости.**

Классификация методов измерения и приборов. Оптические методы анализа состава жидкостей, их классификация. Абсорбционные и эмиссионные фотометрические методы, физические основы фотометрических методов. Типовые структурные схемы абсорбционных (фотоколориметры) и эмиссионных (нефелометры, люминесцентные приборы) анализаторов, их основные характеристики и область применения. Рефрактометрический и поляризационно-оптический метод анализа, схемы рефрактометров и поляриметров, их характеристики. Электрохимические методы контроля состава жидкостей. Физико-химические основы методов. Измерение электропроводности растворов контактными и бесконтактными ячейками. Приборы для измерения рН. Ионоселективные электроды. Тенденции развития ионометрии. Метрологическое обеспечение кондуктометров и ионометров. Автоматическое титрование. Кривая титрования.

**Тема 7. Измерение состава газов.** Особенности измерения состава газов. Классификация методов. Оптические методы газового анализа: абсорбционные (оптико-акустические, ультрафиолетового поглощения, фотоколлометрические) и эмиссионные (пламенные, люминесцентные, хемилюминесцентные). Область применения, типовые структурные схемы, основные метрологические характеристики оптических газоанализаторов. Тепловые и магнитные методы газового анализа; термокондуктометрические, потенциометрические, термохимические, термомагнитные/

**Тема 8. Приборы и системы контроля окружающей среды и промышленных выбросов.**

Структура и типовые функции автоматизированных систем контроля (АСК). Построение АСК и стандартного средства измерения. Использование вычислительной техники в АСК. Логическая структура систем. Методическое, метрологическое и информационное обеспечение АСК. Распределение системы контроля технологических процессов. Структуры, функции. Методы и средства передачи измерительной информации в системе.

Практические занятия

ПР02. Типовые структурные элементы СИ

ПР02. Предающие преобразователи

ПР03. Жидкостные приборы для измерения давления и разрежения

ПР04. Расчет измерительной схемы автоматического потенциометра

ПР05. Расчет статической характеристики сужающего устройства, оценка погрешности расходомера

ПР06. Метрологическое обеспечение кондуктометров и ионометров

ПР07. Приборы и методы контроля влажности газов

Лабораторные работы

ЛР01. Изучение, калибровка и наладка деформационных манометров

ЛР02. Изучение, калибровка и наладка сильфонного манометра с пневматическим выходным сигналом и вторичных приборов пневматической ветви системы ГПС

ЛР03. Изучение принципов действия и устройств автоматических потенциометров и мостов. Их калибровка, градуировка

ЛР04. Изучение способа измерения расхода газов и жидкостей

ЛР05. Изучение и настройка буйкового уровнемера УБ-П

ЛР06. Изучение и настройка рН-метра

ЛР07. Изучение и настройка автоматических плотномеров типа ДУВ-1 и ПАЖ-4

Самостоятельная работа:

СР01. Задание:

- проработать учебный материал по конспектам и литературе: [6.1.1]
- самостоятельно изучить технические измерения и измерительные приборы применяемые для исследований в теплоэнергетике: [6.1.1]
- подготовить доклад: [6.1.1]

СР02. Задание:

- проработать учебный материал по конспектам и литературе: [6.1.1]
- самостоятельно освоить типовые структуры интерфейса микропроцессорных СИ: [6.1.1]
- составить структуру интерфейса: [6.1.1]

СР03. Задание:

- проработать учебный материал по конспектам и литературе: [6.1.1]
- самостоятельно изучить способы защиты от агрессивных сред приборов давления:  
[6.1.1]
- проработать вариант защиты от агрессивной среды: [6.1.1]

СР04. Задание:

- проработать учебный материал по конспектам и литературе: [6.1.1]
- самостоятельно изучить способы защиты от агрессивных сред приборов давления:  
[6.1.1]
- проработать вариант защиты от агрессивной среды: [6.1.1]

СР05. Задание:

- проработать учебный материал по конспектам и литературе: [6.1.1]
- самостоятельно изучить вихревые расходомеры: [6.1.1]
- провести расчеты вихревых расходомеров: [6.1.1]

СР06. Задание:

- проработать и доработать конспект лекций используя основную и дополнительную литературу.
- самостоятельно изучить темы и параграфы, указанные преподавателем.
- поработать с периодической печатью с подготовкой тематических обзоров по периодике.

СР07. Задание:

- проработать и доработать конспект лекций используя основную и дополнительную литературу.
- самостоятельно изучить контроль влажности газов.
- поработать с периодической печатью с подготовкой тематических обзоров по периодике.

СР08. Задание:

- проработать и доработать конспект лекций используя основную и дополнительную литературу.
- самостоятельно изучить методы и средства передачи измерительной информации в системе.
- поработать с периодической печатью с подготовкой тематических обзоров по периодике.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

1 Кормашова Е.Р. Технологические измерения и приборы в системах водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Р. Кормашова. — Электрон. текстовые данные. — Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2003. — 101 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17756.html>

2 Якушенков Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов [Электронный ресурс] : учебник / Ю.Г. Якушенков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2011. — 568 с. — 978-5-98704-533-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9130.html>

3 Бикулов А.М. Методы и средства измерений [Электронный ресурс] : учебное пособие для поверителей средств теплотехнических и физико-химических измерений / А.М. Бикулов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2006. — 132 с. — 5-93088-065-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44250.html>

4 Шелест В.А. Автоматизированные системы в энергетике [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы слушателей по дополнительной образовательной программе повышения квалификации направления подготовки 140400.62 Электроэнергетика и электротехника/ Шелест В.А.— Электрон. текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2013.— 28 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27173>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю Пузанкова

5 Бисерова В.А. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Бисерова, Н.В. Демидова, А.С. Якорева. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8207.html>

6 Калиниченко А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс] / А.В. Калиниченко, Н.В. Уваров, В.В. Дойников. — Электрон. текстовые данные. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2015. — 575 с. — 978-5-9729-0017-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5075.html>

#### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины осуществляется на лекциях, практических занятиях и самостоятельно. Контроль усвоения – при устном опросе на практических занятиях, компьютерном тестировании и экзаменах.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Для этого следует ознакомиться с содержанием учебного материала, предписанного к изучению в данном семестре, планом лекций и практических занятий, графиком контрольных мероприятий;

*Лекции* являются одним из важнейших видов занятий и составляют основу теоретического обучения. Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

*Практические занятия* проводятся с целью закрепления знаний и выработки необходимых умений в решении задач и проведении аналитических преобразований, в использовании математического аппарата для решения прикладных задач. Практические занятия позволяют развивать творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

В процессе подготовки к практическим занятиям необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

На практических занятиях важно разобраться в решении задач, не оставлять «непонятных» элементов. Решая упражнение или задачу, желательно предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

*Зачет* имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний и умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме учебной программы.

Для подготовки к зачету студентом выдается список вопросов и набор тренировочных задач, с которыми следует ознакомиться. Подготовка к зачету рекомендуется осуществлять по уровневому принципу, последовательно переходя к более высокому уровню;

изучение каждой темы курса можно выполнять по схеме:

- повторение теоретического материала на уровне формулировок, повторение алгоритмов решения типовых задач;
- изучение доказательств основных теорем курса;
- изучение доказательств по всему объему курса (для сильных студентов);
- решение тренировочных задач по данной теме;
- решение задач повышенной сложности (для сильных студентов);
- изучение дополнительной литературы.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование студентом времени *самостоятельной работы*. Самостоятельную работу студентов можно разделить на работу в часы учебных занятий и внеаудиторную работу. В часы учебных занятий - работа студентов на практических занятиях, на зачете и т.д. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает чтение конспектов лекций, изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям, решение теоретических задач, поставленных на лекции. А также выполнение обычного набора заданий после практических занятий, выполнение индивидуальных заданий, содержащих задачи повышенной сложности и олимпиадные, подготовку к тестированию и экзамену.

Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией, а просмотреть и обдумать материал лекции перед практическим занятием. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия и формулы по теме занятия, изучить примеры. Регулярно выполнять индивидуальные задания, выданные на самостоятельную работу; в случае возникновения трудностей с их выполнением подготовить вопросы преподавателю на время практических занятий или консультаций.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Техническая термодинамика» (106/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства: лабораторные установки: 1. Измерение теплоемкости жидкости. 2. Измерение теплоемкости воздуха. 3. Исследование холодильного цикла. 4. Исследование характеристик поршневого компрессора. 5. Определение гранулометрического состава твердых топлив ситовым методом. 6. Испытание ректификационной колонны.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для	Мебель: учебная мебель	Microsoft Windows XP Лицен-

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР02.	Типовые структурные элементы СИ	контр. работа
ПР02.	Предающие преобразователи	контр. работа
ПР03.	Жидкостные приборы для измерения давления и разряжения	контр. работа
ПР04.	Расчет измерительной схемы автоматического потенциометра	контр. работа
ПР05.	Расчет статической характеристики сужающего устройства, оценка погрешности расходомера	контр. работа
ПР06.	Метрологическое обеспечение кондуктометров и ионометров	контр. работа
ПР07.	Приборы и методы контроля влажности газов	контр. работа
ЛР01.	Изучение, калибровка и наладка деформационных манометров	защита
ЛР02.	Изучение, калибровка и наладка сильфонного манометра с пневматическим выходным сигналом и вторичных приборов пневматической ветви системы ГПС	защита
ЛР03.	Изучение принципов действия и устройств автоматических потенциометров и мостов. Их калибровка, градуировка	защита
ЛР04.	Изучение способа измерения расхода газов и жидкостей	защита
ЛР05.	Изучение и настройка буйкового уровнемера УБ-П	защита
ЛР06.	Изучение и настройка рН-метра	защита
ЛР07.	Изучение и настройка автоматических плотномеров типа ДУВ-1 и ПАЖ-4	защита
СР01	Типовые структурные схемы технологических средств измерения	реферат
СР02	Сенсоры, их характеристики, перспективы развития	реферат
СР03	Приборы для измерения давления	реферат
СР04	Измерение температуры	реферат
СР05	Измерение расхода	реферат
СР06	Измерение состава и свойств жидкости	реферат
СР07	Измерение состава газов	реферат
СР08	Приборы и системы контроля окружающей среды и промышленных выбросов.	реферат

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	8 семестр	4 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ОПК-6) Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает средства измерения и приборы в теплоэнергетике	ПР02, ПР02.1, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, СР01, СР02, СР03, СР04, СР05, СР06, СР07, СР08, Зач01
Умеет проводить измерения электрических и неэлектрических величин	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05, ЛР06, ЛР07, Зач01
Умеет обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность.	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05, ЛР06, ЛР07, Зач01

Задания к контрольной работе ПР02

1. Типовые структурные элементы СИ

Задания к контрольной работе ПР02.1

1. Предающие преобразователи

Задания к контрольной работе ПР03

1. Жидкостные приборы для измерения давления и разряжения

Задания к контрольной работе ПР04

1. Расчет измерительной схемы автоматического потенциометра

Задания к контрольной работе ПР05

1. Расчет статической характеристики сужающего устройства, оценка погрешности расходомера

Задания к контрольной работе ПР06

1. Метрологическое обеспечение кондуктометров и ионометров

Задания к контрольной работе ПР06

1. Приборы и методы контроля влажности газов

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Изучение деформационных манометров
2. Калибровка деформационных манометров
3. Наладка деформационных манометров

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Изучение манометра с пневматическим выходным сигналом и вторичных приборов пневматической ветви системы ГПС
2. Калибровка сильфонного манометра с пневматическим выходным сигналом и вторичных приборов пневматической ветви системы ГПС
3. Наладка сильфонного манометра с пневматическим выходным сигналом и вторичных приборов пневматической ветви системы ГПС

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Изучение принципов действия и устройств автоматических потенциометров и мостов
2. Калибровка автоматических потенциометров и мостов.
3. Градуировка автоматических потенциометров и мостов.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Изучение способа измерения расхода газов
2. Изучение способа измерения расхода жидкостей

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Изучение буйкового уровнемера УБ-П
2. Настройка буйкового уровнемера УБ-П

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Изучение рН-метра
2. Настройка рН-метра

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Изучение автоматических плотномеров типа ДУВ-1 и ПАЖ-4
2. Настройка автоматических плотномеров типа ДУВ-1 и ПАЖ-4

Темы реферата СР01

1. Типовые структурные схемы технологических средств измерения

Темы реферата СР02

1. Сенсоры, их характеристики, перспективы развития

Темы реферата СР03

1. Приборы для измерения давления

Темы реферата СР04

1. Измерение температуры

Темы реферата СР05

1. Измерение расхода

Темы реферата СР06

1. Измерение состава и свойств жидкости

Темы реферата СР07

1. Измерение состава газов

Темы реферата СР08

1. Приборы и системы контроля окружающей среды и промышленных выбросов

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Абсорбционные и эмиссионные фотометрические методы, физические основы Термоэлектрические преобразователи.
2. Типовые структурные схемы средств измерения неэлектрических величин.
3. Электродная система и измерительные схемы рН-метров.
4. Ионоселективные электроды.
5. Плотномеры поплавковые.
6. Классификация методов измерения состава газов.
7. Оптические методы газового анализа.
8. Типовые структурные схемы, основные метрологические характеристики оптических Типовые структуры интерфейса программируемых СИ с использованием микропроцессорной техники и микро-ЭВМ.
9. Первичные измерительные преобразователи
10. Параметрические и генеративные первичные измерительные преобразователи
11. Классификация первичные измерительные преобразователи.
12. Сенсоры, их характеристики, перспективы развития.
13. Роль и значение метрологии, технических измерений и измерительных приборов в развитии науки Классификация СИ температуры.
14. Термометры расширения, манометрические термометры.
15. Расчет измерительной схемы автоматического моста.
16. Методы измерения температуры нагретых тел по их излучению: квазимонохроматический, спектрального отношения, полного излучения.
17. Измерение количества и расхода жидкостей и газов.
18. Вихревые расходомеры.
19. Оптические методы анализа состава жидкостей, их классификация.
20. Жидкостные приборы для измерения давления и разряжения.
21. Масс-спектрометрические методы анализа.
22. Виды хроматографических детекторов.
23. Структура и типовые функции автоматизированных систем контроля.
24. Методы и средства передачи измерительной информации в системе.
25. Дифференциальные манометры.
26. Электрические манометры и вакуумметры.
27. Методы и приборы измерения термо-ЭДС.
28. фотометрических методов.
29. Измерение электропроводимости растворов контактными и бесконтактными ячейками.
30. Потенциометрический метод, его физико-химические основы.

Практические задания к зачету Зач01 (примеры)

1. Составить структурную схему элементов средств измерения по вариантам.
2. Рассчитать измерительную схему автоматического потенциометра с параметрами по вариантам.
3. Провести оценку погрешности экспериментальных данных расходомера.
4. Провести оценку погрешности экспериментальных данных приборов и методов контроля влажности газов

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 45 минут.

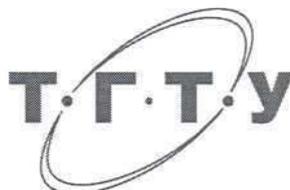
Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы и при выполнении практических заданий.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.01 Введение в специальность***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***«Энергообеспечение предприятий и теплотехника»***

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., зав. кафедрой

степень, должность

*Грибов*  
подпись

А.Н. Грибков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

*Грибов*  
подпись

А.Н. Грибков

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>	
ИД-1 (УК-6) Эффективно планирует свое время	Знает формы, технологии и правила организации самостоятельной работы.
	Владеет навыками организации самостоятельной работы в соответствии с намеченными целями.
ИД-2 (УК-6) Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации	Умеет анализировать и систематизировать информацию из различных источников для организации профессиональной деятельности.
	Умеет формировать цели и расставлять приоритеты их достижения, исходя из значимости и имеющихся ресурсов.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	1 семестр	1 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>7</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	–	–
практические занятия	16	4
курсовое проектирование	–	–
консультации	–	–
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>101</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Особенности подготовки бакалавров по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника» в Тамбовском государственном техническом университете**

Характеристика профессиональной деятельности в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению «Теплоэнергетика и теплотехника». Области и сферы профессиональной деятельности. Типы задач профессиональной деятельности. Компетентностный подход и структура учебного плана подготовки бакалавров. Особенности учёбы в вузе. Структура вуза. Профилирующая (выпускающая) кафедра «Энергообеспечение предприятий и теплотехника» (история становления, профессорско-преподавательский состав, направления научной деятельности, результаты работы).

#### **Тема 2. Понятие энергии**

Роль энергии в жизни и развитии общества. Основные виды энергии (механическая, тепловая, электрическая, химическая, магнитная, ядерная, гравитационная). Единицы измерения энергии. Закон сохранения энергии.

#### **Тема 3. Энергетические ресурсы и их использование**

Понятие и классификация энергетических ресурсов. Невозобновляемые источники энергии. Органические топлива (горючие). Твердое, жидкое и газообразное топливо. Элементарный состав твердого и жидкого топлив. Зольность и влажность топлива. Неорганические топлива (горючие). Ядерная энергия. Возобновляемые источники энергии. Тепло недр Земли и толщи вод морей. Солнечная энергия. Энергия движения воздуха в атмосфере. Гидроэнергетические ресурсы.

#### **Тема 4. Технология производства электрической и тепловой энергии**

Тепловые электрические станции. Паротурбинные электрические станции. Газотурбинные установки. Парогазовые установки. Атомные электрические станции. Гидроэлектрические станции. Ветроэнергетика. Солнечная энергетика.

#### **Тема 5. Котельные установки**

Общие сведения о котельных установках. Назначение и классификация котлоагрегатов. Основные виды котельных агрегатов. Энергетические котельные агрегаты. Паровые котлы производственных котельных. Водогрейные котлы. Основные элементы котельного агрегата. Испарительные поверхности котла. Пароперегреватели. Водяные экономайзеры. Воздухоподогреватели. Тягодутьевые устройства котельного агрегата.

#### **Тема 6. Системы теплоснабжения**

Классификация систем теплоснабжения. Тепловые системы источников теплоты. Районные и промышленные отопительные котельные. Основное теплофикационное оборудование. Центральные тепловые пункты.

#### **Тема 7. Транспортировка и распределение энергии**

Транспортировка первичных энергоресурсов. Транспорт нефти и нефтепродуктов. Транспорт газа. Транспорт угля. Передача электрической энергии. Распределительные системы.

#### **Тема 8. Энергетика и ее воздействие на окружающую среду**

Энергетика и экология. Экологические проблемы, связанные с производством энергии. Изменения в среде обитания человека, обусловленные утилизацией отходов.

Практические занятия:

ПР01. Информационная система и электронная библиотека университета. Правила оформления текстов докладов, пояснительных записок, научных статей и т.д. Основные положения СТО ФГБОУ ВО ТГТУ 07-2017 Выпускные квалификационные работы и курсовые работы (проекты).

ПР02. Роль энергетики в жизни и развитии общества.

ПР03. Добыча природного газа, угля, нефти.

ПР04. Альтернативные источники энергии. Чистая (зеленая) энергия.

ПР05. Способы получения тепловой и электрической энергии.

ПР06. Котельные установки и парогенераторы.

ПР07. Теплоэнергетическое хозяйство и его составляющие.

ПР08. Энергетика и экология.

Самостоятельная работа:

СР01. Ученые и исследователи, внесшие значительный вклад в развитие энергетики.

СР02. Основные положения технической термодинамики и тепломассообмена.

СР03. Понятие условного топлива. Основные характеристики топлива.

СР04. Цикл Ренкина. Технические и экономические гидроэнергетические ресурсы.

СР05. Повышение энергоэффективности котельных установок. Тепловой баланс котельного агрегата.

СР06. Схемы источников теплоты.

СР07. Системы распределения электрической и тепловой энергии.

СР08. Основные источники загрязнения окружающей среды. Способы защиты окружающей среды.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики: учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий. - 4-е изд., стер. - М.: Кнорус, 2013. - 352 с. - (Бакалавриат). – 25 экз.
2. Ушаков В.Я. Потенциал энергосбережения и его реализация на предприятиях ТЭК [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Я. Ушаков, Н.Н. Харлов, П.С. Чубик. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2015. — 283 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55203.html>
3. Рудобашта С.П. Теплотехника : учебник для вузов / С. П. Рудобашта. - 2-е изд., доп. - М.: Перо, 2015. - 463 с. – 50 экз.
4. Мировая энергетика – 2050. Белая книга [Электронный ресурс] / В.В. Бушуев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2011. — 355 с. — 978-5-98908-048-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8746.html>
5. Дэниел Ергин В поисках энергии [Электронный ресурс] : ресурсные войны, новые технологии и будущее энергетики / Ергин Дэниел. — Электрон. текстовые данные. — М. : Альпина Паблишер, 2016. — 712 с. — 978-5-9614-4379-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42039.html>
6. Елистратов В.В. Возобновляемая энергетика [Электронный ресурс] / В.В. Елистратов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2011. — 239 с. — 978-5-7422-3167-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43941.html>
7. Стрелков А.К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы [Электронный ресурс] : учебник / А.К. Стрелков, С.Ю. Теплых. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 488 с. — 978-5-9585-0523-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20495.html>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### 5.2. Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **5.3. Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **5.4. Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравни-

вае весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

### **5.5. Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
СР01	Ученые и исследователи, внесшие значительный вклад в развитие энергетики	реферат
СР01	Ученые и исследователи, внесшие значительный вклад в развитие энергетики	доклад

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	1 семестр	1 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-6) Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет анализировать и систематизировать информацию из различных источников для организации профессиональной деятельности.	Зач01
Умеет формировать цели и расставлять приоритеты их достижения, исходя из значимости и имеющихся ресурсов.	Зач01

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Роль энергии в жизни и развитии общества.
2. Основные виды энергии.
3. Единицы измерения энергии.
4. Закон сохранения энергии.
5. Понятие и классификация энергетических ресурсов.
6. Невозобновляемые источники энергии.
7. Органические топлива (горючие).
8. Твердое, жидкое и газообразное топливо.
9. Элементарный состав твердого и жидкого топлив.
10. Зольность и влажность топлива.
11. Неорганические топлива (горючие).
12. Ядерная энергия.
13. Возобновляемые источники энергии.
14. Тепло недр Земли и толщи вод морей.
15. Солнечная энергия.
16. Энергия движения воздуха в атмосфере.
17. Гидроэнергетические ресурсы.
18. Тепловые электрические станции.
19. Паротурбинные электрические станции.
20. Газотурбинные установки.
21. Парогазовые установки.
22. Атомные электрические станции.
23. Гидроэлектрические станции.
24. Ветроэнергетика.
25. Солнечная энергетика.
26. Общие сведения о котельных установках.
27. Назначение и классификация котлоагрегатов.
28. Основные виды котельных агрегатов.
29. Энергетические котельные агрегаты.
30. Паровые котлы производственных котельных.
31. Водогрейные котлы.
32. Основные элементы котельного агрегата.
33. Классификация систем теплоснабжения.
34. Тепловые системы источников теплоты.
35. Районные и промышленные отопительные котельные.
36. Основное теплофикационное оборудование.

37. Центральные тепловые пункты.
38. Транспортировка первичных энергоресурсов.
39. Транспорт нефти и нефтепродуктов.
40. Транспорт газа.
41. Транспорт угля.
42. Передача электрической энергии.
43. Распределительные системы.
44. Экологические проблемы, связанные с производством энергии.
45. Изменения в среде обитания человека, обусловленные утилизацией отходов.

ИД-2 (УК-6) Эффективно планирует свое время

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает формы, технологии и правила организации самостоятельной работы.	СР01
Владеет навыками организации самостоятельной работы в соответствии с намеченными целями.	СР01

Темы реферата СР01

1. Исаак Ньютон. Математические начала натуральной философии.
2. Корпускулярно-кинетическая теория тепла. Работы М.В. Ломоносова.
3. Научные исследования Роберта Майера.
4. Понятие температуры, количества тепла и теплоемкости. Исследования Рихмана и Блэка.
5. Теоретические и практические работы Уильяма Томсона.
6. Учение Клазиуса о движущей силе теплоты. Природа теплоты и работы. Первое начало термодинамики.
7. Работа С. Карно «Размышления о движущей силе огня».
8. Вернадский В.И. Учение о биосфере и ноосфере.
9. Менделеев Д.И. Периодическая система элементов.
10. Джеймс Джоуль. Работы по термодинамике.
11. Паровая машина Джеймса Уатта.
12. Великий русский изобретатель И.П. Кулибин.
13. Теория относительности Альберта Эйнштейна.
14. Вклад нобелевского лауреата И.Р. Пригожина в развитие неравновесной термодинамики.
15. И.И. Ползунов. Работы по теплотехнике.
16. Ученый и изобретатель В.Г. Шухов.
17. Ж.-Б. Фурье. Аналитическая теория тепла.
18. Двигатель Рудольфа Дизеля.
19. Научные работы Джеймса Максвелла.
20. Ученый и изобретатель Никола Тесла.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
СР01	Задание для самостоятельной работы	реферат	0	30
СР01	Задание для самостоятельной работы	доклад	0	30
Зач01	Зачет	зачет	17	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

### Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

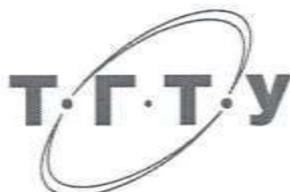
Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребления понятий	4
Полнота раскрытия вопроса	6
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	6
Ответы на дополнительные вопросы	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.02 История развития теплоэнергетики***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***«Энергообеспечение предприятий и теплотехника»***

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., зав. кафедрой

степень, должность

*Грибов*  
подпись

А.Н. Грибков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

*Грибов*  
подпись

А.Н. Грибков

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>	
ИД-3 (УК-6) Планирует траекторию саморазвития на основе знания исторических аспектов области профессиональной деятельности	Знать исторические аспекты и закономерности развития теплоэнергетики
	Уметь понять движущие силы и темпы развития теплоэнергетики, раскрыть наличие стимулирующих и тормозящих условий в процессе развития

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	4 семестр	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>7</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия		
практические занятия	16	4
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>101</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Современное представление понятий: история, наука, техника, технология и энергетика**

Понятие «история» как синтез прошлого, настоящего и будущего в обществе. Развитие науки и зарождение технических знаний. Стадии познания природы в истории человечества. Законы развития науки. Законы строения и развития техники. Этапы развития технических знаний. Развитие технологических знаний. История инженерного дела. Энергетика и ее значение. Научно-технический прогресс в начале XXI века.

#### **Тема 2. Гидро- и ветроэнергетика – как начальный период истории энергетики**

Предпосылки возникновения гидроэнергетики. Ранние водяные двигатели оросительных систем. Водяные двигатели зерновых мельниц. Рудничные и металлургические гидросиловые установки. Водоподъемные гидросиловые установки. Ветровые двигатели мельничных жерновов и плавсредств. Водяные двигатели с гидравлическими турбинами – как средство использования энергии воды при больших напорах.

#### **Тема 3. История создания энергетики**

Общая энергетика. Виды энергии и соответствующие им носители. Качественные ступени развития энергетики. Преобразование одного вида энергии в другой в естественных условиях и в искусственной среде обитания человека. История открытия закона сохранения энергии.

#### **Тема 4. История теплоэнергетики**

Предпосылки развития теплоэнергетики. Промышленный переворот XVIII века и его развитие. Первый и второй этапы промышленного переворота. Развитие теплоэнергетики после промышленного переворота.

#### **Тема 5. Создание универсального двигателя**

Рудничные и шахтные водоподъемные установки на базе теплового двигателя. Паровой поршневой двигатель – как этап в создании «универсального» двигателя. Решение задачи увеличения паропроизводительности с помощью паровых котлов. Замена гужевого и парусного транспорта железнодорожным и водным паровым транспортом (паровозами и пароходами). Двигатель внутреннего сгорания – как альтернатива паровому двигателю с громоздким и дорогостоящим паровым котлом.

#### **Тема 6. Создание турбин и первых теплоэлектростанций**

Получение высоких частот вращения с помощью паровых и газовых турбин. Тепловые части электростанций – основа комбинированного производства (когенерации) тепловой и электрической энергии. Переход к теплоснабжению от теплоэлектростанций – как эффективный путь экономии топлива.

#### **Тема 7. История развития электроэнергетики**

История открытия электричества. Первые законы электротехники. Начальный период использования электричества. История создания электродвигателей. История создания генераторов электрического тока. История создания трансформаторов. Исследование и применение электротехнических материалов.

### **Тема 8. История создания электростанций**

Электрические станции (XIX в. - начало XX в.). История создания и развития энергетических систем. Развитие энергосистем в бывшем СССР. История электро- и теплоснабжения. Энергетические пороги.

### **Тема 9. История развития энергетики в России**

Энергетика дореволюционной России. Составление плана ГОЭРЛО. Первый запуск электростанций. Создание электромашиностроения. Интенсивное развитие энергетики в СССР. Состояние Российской энергетики в 1990-х начале 2000-х г.г. Энергетика и процессы управления.

Практические занятия

ПР01. История гидро- и ветроэнергетики

ПР02. История теплоэнергетики

ПР03. История создания универсального двигателя

ПР04. История создания турбин и первых теплоэлектростанций

ПР05. История открытия электричества

ПР06. История создания электростанций

ПР07. Современная энергетика и перспективы ее развития

ПР08. История развития энергетики в России

Самостоятельная работа:

СР01. Качественные показатели развития энергетики. Периоды развития энергетики.

СР02. История развития гидросиловых установок. История развития ветряных двигателей.

СР03. История общей энергетики. Качественные ступени развития энергетики.

СР04. Основные этапы перехода от гидроэнергетики к теплоэнергетике. Технологические машины 1, 2 и 3-го класса.

СР05. История создания теплового двигателя. История создания паровозов и пароходов. Основные этапы создания и развития двигателей внутреннего сгорания.

СР06. Периоды развития тепловой части электрических станций. История развития атомной энергетики.

СР07. Исторические аспекты создания энергосистем в России.

СР08. Состояние Российской энергетики и перспективы ее развития.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. ТЭК и экономика России. Вчера, сегодня, завтра 1990-2010-2030 [Электронный ресурс] / В.В. Бушуев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М. : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2011. – 488 с. — 978-5-905696-01-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8748.html>.

2. Быстрицкий, Г.Ф. Основы энергетики: учебник для вузов / Г.Ф. Быстрицкий. – 4-е изд., стер. – М.: Кнорус, 2013. – 352 с. – 25 экз.

3. Баринов В.А. Энергетика России. Взгляд в будущее [Электронный ресурс] / В.А. Баринов, Ю.Л. Барон, В.М. Батенин. – Электрон. текстовые данные. – М. : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2010. – 610 с. – 978-5-98908-035-9. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4293.html>

4. Симонов Н.С. Начало электроэнергетики Российской Империи и СССР, как проблема техноценоза [Электронный ресурс] / Н.С. Симонов. – Электрон. текстовые данные. – М.: Инфра-Инженерия, 2017. – 640 с. – 978-5-9729-0143-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68995.html>

5. Тренды и сценарии развития мировой энергетики в первой половине XXI века [Электронный ресурс] / А.М. Белогорьев [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Энергия, Институт энергетической стратегии, 2011. – 68 с. – 978-5-98908-044-1. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4297.html>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории и кабинеты, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
СР01-СР08	Задание для самостоятельной работы	реферат
СР01-СР08	Задание для самостоятельной работы	доклад

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	4 семестр	2 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-3 (УК-6) Планирует траекторию саморазвития на основе знания исторических аспектов области профессиональной деятельности

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знать исторические аспекты и закономерности развития теплоэнергетики	Зач01
Уметь понять движущие силы и темпы развития теплоэнергетики, раскрыть наличие стимулирующих и тормозящих условий в процессе развития	СР01-СР08

Темы реферата СР01-СР08

1. История нефтедобычи
2. История угледобычи
3. История добычи природного газа
4. Исторические аспекты развития атомной энергетики
5. Термоядерная энергия: история и перспективы развития
6. Водородная энергетика: история и перспективы развития
7. Гидроэнергетика: история и перспективы развития
8. Экологически чистая энергетика: история и перспективы развития
9. Биотопливо: история и перспективы развития
10. Проблемы аккумулирования энергии
11. История создания термометра
12. Современные приборы измерения теплоэнергетических величин. Тепловизоры
13. История создания паровозов и пароходов
14. История создания и перспективы развития двигателей внутреннего сгорания
15. История развития и перспективы Российской энергетики
16. Состояние и прогноз развития энергетики в мире

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Развитие науки и зарождение технических знаний.
2. Законы строения и развития техники. Развитие технологических знаний.
3. История инженерного дела.
4. Энергетика и ее значение. Научно-технический прогресс в начале XXI века.
5. Гидро- и ветроэнергетика – как начальный период истории энергетики.
6. Ранние водяные двигатели оросительных систем.
7. Водяные двигатели зерновых мельниц.
8. Рудничные и металлургические гидросиловые установки.
9. Водоподъемные гидросиловые установки.
10. Ветровые двигатели мельничных жерновов и плавсредств.
11. Водяные двигатели с гидравлическими турбинами – как средство использования энергии воды при больших напорах.
12. Общая энергетика.
13. Виды энергии и соответствующие им носители.
14. Преобразование одного вида энергии в другой в естественных условиях и в искусственной среде обитания человека.
15. Предпосылки развития теплоэнергетики.
16. Промышленный переворот XVIII века и его развитие.
17. Развитие теплоэнергетики после промышленного переворота.

18. Рудничные и шахтные водоподъемные установки на базе теплового двигателя.
19. Паровой поршневой двигатель – как этап в создании «универсального» двигателя.
20. Решение задачи увеличения паропроизводительности с помощью паровых котлов.
21. Замена гужевого и парусного транспорта железнодорожным и водным паровым транспортом (паровозами и пароходами).
22. Двигатель внутреннего сгорания – как альтернатива паровому двигателю с громоздким и дорогостоящим паровым котлом.
23. Получение высоких частот вращения с помощью паровых и газовых турбин.
24. Создание турбин и первых теплоэлектростанций.
25. Тепловые части электростанций – основа комбинированного производства (когенерации) тепловой и электрической энергии.
26. Переход к теплоснабжению от теплоэлектроцентралей – как эффективный путь экономии топлива.
27. История развития электроэнергетики.
28. Первые законы электротехники.
29. Начальный период использования электричества.
30. Исследование и применение электротехнических материалов.
31. Электрические станции.
32. Энергосистемы.
33. Невозобновляемые источники энергии.
34. Возобновляемые источники энергии.
35. Энергетика дореволюционной России.
36. Составление плана ГОЭРЛО.
37. Первый запуск электростанций. Создание электрических сетей напряжением 110 кВ.
38. Создание электромашиностроения.
39. Интенсивное развитие энергетики в СССР.
40. Состояние Российской энергетики в 1990-х начале 2000-х г.г.
41. Энергетика и процессы управления.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
СР01-СР08	Задание для самостоятельной работы	реферат	0	30
СР01-СР08	Задание для самостоятельной работы	доклад	0	30
Зач01	Зачет	зачет	17	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

### Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

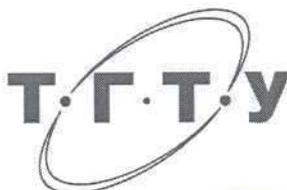
Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребления понятий	4
Полнота раскрытия вопроса	6
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	6
Ответы на дополнительные вопросы	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.03 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***Энергообеспечение предприятий и теплотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

***К.Т.Н., доцент***

степень, должность

подпись

***С.С. Никулин***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

***А.Н. Грибков***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности</b>	
ИД-1 (ПК-1) Демонстрирует знание различных видов нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	<b>Знает</b> тепловые схемы с применением возобновляемых источников энергии
	<b>Знает</b> основные экологические аспекты применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
	<b>умеет</b> выявлять физическую сущность явлений и процессов в установках для получения энергии при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их разрешения с учетом критериев эффективности (риска, наличия ресурсов...) и возможных последствий;
	<b>имеет</b> опыт проведения расчетов в области анализа физических явлений в теплоэнергетических и теплотехнических системах, аппаратах и агрегатах

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	4 семестр	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>52</b>	<b>14</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	16	4
курсовое проектирование		
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>56</b>	<b>94</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Раздел 1. Общие сведения о нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии.**

**Тема 1. Классификация источников энергии.** Основные понятия и определения. Классификация источников энергии. Состояние и перспективы развития НВИЭ в мире. Оценка современного состояния возобновляемой энергетики России. Границы использования нетрадиционных источников энергии.

**Раздел 2. Гелиоэнергетика.**

**Тема 2. Системы солнечного теплоснабжения.** Солнечные коллекторы. Тепловое аккумулирование энергии.

**Тема 3. Фотоэлектрическое преобразование солнечной энергии в электрическую.** Конструкции солнечных элементов. Солнечные тепловые электростанции и их классификация, принцип работы, тепловые схемы. Экологические проблемы гелиоэнергетики.

**Раздел 3. Ветроэнергетика.**

**Тема 4. Энергия ветра и возможности ее использования.** Классификация ветродвигателей по принципу работы.

**Тема 5. Теория и понятие идеального ветряка.** Классическая теория идеального ветряка. Теория реального ветряка.

**Тема 6. Режимы работы ветроэлектростанций.** Потери ветряных двигателей. Экологические проблемы ветроэнергетики.

**Раздел 4. Геотермальная энергетика.**

**Тема 7. Тепловой режим земной коры.** Источники геотермального тепла. Виды геотермального флюида.

**Тема 8. Применение источников геотермальной энергии в системах теплоснабжения.** Тепловые схемы геотермальных электростанций с флюидом в виде пара. Использование флюида в виде горячей воды для выработки электроэнергии, тепловые схемы.

**Тема 9. Прямое использование геотермальной энергии.** Геотермальные электростанции с бинарным циклом. Использование геотермальной энергии для теплоснабжения жилых и производственных зданий. Экологические проблемы геотермальной энергетики. Выбор оптимальных технических решений.

**Раздел 5. Теплонасосные системы теплоснабжения.**

**Тема 10. Тепловые насосы и их классификация.** Одноступенчатые и многоступенчатые теплонасосные установки (принципиальная схема, принцип действия, достоинства и недостатки). КПД тепловых насосов.

**Тема 11. Цикл теплового насоса.** Методика расчета установок с тепловым насосом. Эколого-экономические аспекты использования тепловых насосов.

**Раздел 6. Преобразование энергии воды.**

**Тема 12. Энергия падающей воды.** Устройство гидроэлектростанций (ГЭС). Рукавные и гирляндные ГЭС.

**Тема 13. Энергетические ресурсы океана.** Преобразование энергии волн. Использование энергии приливов и морских течений. Экологические проблемы использования энергии океана.

**Раздел 7. Биоэнергетика.**

**Тема 14. Понятие биотоплива.** Состав и классификация биотоплив.

**Тема 15. Современные биоэнергетические технологии.** Получение биогаза путем анаэробного сбраживания. Пиролиз (сухая перегонка). Термохимические процессы. Спиртовая ферментация (брожение).

Комплектация биоэнергетических установок (БЭУ). Методика расчета БЭУ. Экологические проблемы биоэнергетики.

## **Раздел 8. Использование вторичных энергоресурсов.**

**Тема 16. Понятие вторичных энергоресурсов (ВЭР).** Использование ВЭР для получения электрической и тепловой энергии. Отходы производства и сельскохозяйственные отходы, способы и возможности их использования. Тепловые утилизационные установки. Выбор теплотехнического оборудования.

### **Практические занятия**

- ПР01. Расчет основных характеристик солнечного коллектора.
- ПР02. Расчет основных характеристик солнечного модуля.
- ПР03. Расчет характеристик ветра для заданного района.
- ПР04. Расчет мощности ветроэнергетической установки.
- ПР05. Определение мощности геотермальных источников энергии.
- ПР06. Расчет мощности теплового насоса. Подбор теплового насоса для системы отопления здания.
- ПР07. Расчет плотины ГЭС и параметров гидротурбины.
- ПР08. Расчет параметров биогазовой установки

### **Лабораторные работы**

- ЛР01. Исследование солнечной батареи.
- ЛР02. Изучение работы автономной фотоэлектрической системы.
- ЛР03. Измерение скорости страгивания ветрогенератора и минимальной рабочей скорости ветра
- ЛР04. Характеристика холостого хода ветрогенератора. Внешние характеристики ветрогенератора
- ЛР05. Изучение работы автономной ветроэнергетической системы с батареей и нагрузкой.
- ЛР06. Исследование и расчет цикла теплового насоса.

### **Самостоятельная работа:**

- СР01. Основные понятия и определения. Классификация источников энергии. Состояние и перспективы развития НВИЭ в мире.
  - проработка учебного материала;
  - по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.
- СР02. Солнечные коллекторы. Тепловое аккумулирование энергии.
  - проработка учебного материала;
  - по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.
- СР03. Конструкции солнечных элементов. Солнечные тепловые электростанции и их классификация, принцип работы.
  - проработка учебного материала;
  - по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.
- СР04. Классификация ветродвигателей по принципу работы
  - проработка учебного материала;
  - по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.
- СР05. Классическая теория идеального ветряка. Теория реального ветряка.
  - проработка учебного материала;
  - по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.

СР06. Потери ветряных двигателей. Экологические проблемы ветроэнергетики  
– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.

СР07. Источники геотермального тепла. Виды геотермального флюида.  
– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям

СР08. Тепловые схемы геотермальных электростанций с флюидом в виде пара. Использование флюида в виде горячей воды для выработки электроэнергии, тепловые схемы.  
– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.

СР09. Геотермальные электростанции с бинарным циклом. Использование геотермальной энергии для теплоснабжения жилых и производственных зданий  
– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.

СР10. Одноступенчатые и многоступенчатые теплонасосные установки. КПД тепловых насосов.  
– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.

СР11. Методика расчета установок с тепловым насосом. Эколого-экономические аспекты использования тепловых насосов.  
– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.

СР12. Устройство гидроэлектростанций (ГЭС).  
– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.

СР13. Преобразование энергии волн. Использование энергии приливов и морских течений.  
– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.

СР14. Состав и классификация биотоплив  
– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.

СР15. Получение биогаза путем анаэробного сбраживания. Пиролиз (сухая перегонка). Комплектация биоэнергетических установок (БЭУ). Экологические проблемы биоэнергетики.  
– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.

СР16. Использование ВЭР для получения электрической и тепловой энергии. Тепловые утилизационные установки.  
– проработка учебного материала;

– по рекомендованной литературе изучить основные вопросы темы и подготовиться к практическим занятиям.

### Теоретические вопросы к экзамену

1. Что принято называть нетрадиционными и возобновляемыми источниками энергии?
2. Какие общие характеристики имеют большинство нетрадиционных возобновляемых источников энергии?
3. Перечислите основные возобновляемые источники энергии.
4. Какой вид энергии является более всего благоприятным для потребителей?
5. Расскажите о ресурсах энергии солнечного излучения на Землю и возможностях эффективного использования этих ресурсов.
6. Какими трудностями сопровождается утилизация солнечной энергии?
7. Какие примеры успешного освоения энергии солнечного излучения Вы можете привести?
8. Что называют солнечной постоянной? Дайте трактовку физического смысла этой величины.
9. Одинакова ли плотность теплопритока от солнечной радиации в разных географических зонах Земли? От чего она зависит?
10. Какие регионы России имеют наибольшие теплопоступления от солнечной радиации?
11. Что характеризует собой коэффициент облачности для данной местности?
12. Что называют коллекторами солнечного излучения?
13. Опишите тепловые схемы с применением возобновляемых источников энергии
14. Особенности применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в качестве источника тепла
15. Ограничения при применении нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
16. Основные экологические аспекты применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
17. Особенности расчета тепловых схем объектов с нетрадиционными и возобновляемыми источниками энергии
18. Особенности выбора теплотехнического оборудования.
19. Экономическая целесообразность при выборе вариантов энергосберегающих технических решений.
20. Алгоритм расчета теплоэнергетических установок при применении нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
21. Опишите конструкцию простейшего коллектора солнечной энергии.
22. Что характеризует величина теплового КПД коллектора солнечной энергии?
23. Что характеризует величина оптического КПД коллектора солнечной энергии?
24. Как устроены вакуумные коллекторы солнечной энергии?
25. В каких установках находят применение вакуумные коллекторы солнечной энергии?
26. Какие поверхности, поглощающие солнечную энергию, называют селективными?
27. Почему преимущественное применение в вакуумных коллекторах солнечной энергии нашли двухслойные селективные поверхности? Какими свойствами обладают верхний и нижний слой такой поверхности?
28. Как обеспечивается селективность поверхности за счет геометрических факторов?
29. Какие концентраторы солнечной энергии применяются в солнечных установках?
30. Почему возникает необходимость в аккумулировании энергии на солнечных энергоустановках?
31. Опишите конструкцию наиболее распространенных тепловых аккумуляторов и принцип их действия.
32. Расскажите о способе утилизации солнечной энергии с помощью солнечных прудов.
33. Что называют энергоемкостью теплового аккумулятора?

34. От чего зависит продолжительность зарядки теплового аккумулятора?
35. От чего зависит продолжительность разрядки теплового аккумулятора?
36. Опишите простейшие схемы солнечного теплоснабжения (с пассивным, активным и резервным водоподогревом).
37. Опишите конструкцию и принцип действия солнечной системы тепло- и хладоснабжения здания с абсорбционной холодильной установкой.
38. Каковы термодинамические особенности процесса кипения бинарной смеси?
39. В силу каких причин происходит абсорбция газа бинарной смесью?
40. Какой вид имеет фазовая t-C диаграмма бинарной смеси, как располагаются на ней области жидкости, насыщенного пара и перегретого пара?
41. Опишите конструкцию и принцип действия гелиоопреснительной установки.
42. Как устроены гелиотеплицы? Как они должны быть ориентированы по отношению к сторонам света?
43. Как используется энергия солнечного излучения для сушки материалов?
44. Как устроены и работают гелиосушилки косвенного действия?
45. Опишите общую схему и основные агрегаты солнечной электростанции.
46. Чем различаются гелиоэлектростанции башенного и модульного типов?
47. В чем различие центральных приемников солнечной радиации с внешним облучением и полостного типа?
48. Назовите физические основы работы фотоэлектрических преобразователей энергии.
49. Назовите преимущества и недостатки фотоэлектрических преобразователей.
50. Где нашли преимущественное применение фотоэлектрические преобразователи в настоящее время? Что сдерживает их более широкое применение?
51. Опишите конструкцию современного фотоэлемента.
52. Назовите причину возникновения ветров на нашей планете.
53. Какие задачи может решать современная ветроэнергетика? Чем они отличаются от использования энергии ветра в XIX веке?
54. От чего зависит мощность ветрового потока?
55. Что характеризует коэффициент использования ветровой энергии?
56. Как изменяется мощность ветродвигателя при увеличении скорости ветра? Как при этом изменяется коэффициент использования ветровой энергии?
57. Какие силы действуют на лопасть ветродвигателя? Как влияет на них угол атаки?
58. Что называют коэффициентом быстроходности ветродвигателя?
59. Опишите кратко устройство самых распространенных современных ветродвигателей?
60. Как устроен ветродвигатель Дарье?
61. Как работает вихревой ветродвигатель? В чем его преимущества по сравнению с общепринятыми конструкциями?
62. Назовите территории России, наиболее подходящие для строительства ветроэлектростанций.
63. На какую мощность (примерный уровень) строятся современные ветроэлектростанции?
64. Какая страна занимает лидирующие позиции по использованию ветровой энергии и чему можно нам у нее поучиться?
65. Что называют геотермальной энергией?
66. В чем причина местных тепловых геологических аномалий?
67. В чем отличие гидротермальных и петротермальных источников?
68. Назовите основные направления использования энергии геотермальных источников.
69. Назовите экономические районы России с наибольшими запасами геотермальной энергии?
70. Что осложняет использование геотермальных источников для выработки электрической энергии?

71. В чем особенности геотермальных электростанций, работающих на флюиде (рассоле) с очень высоким содержанием растворенных солей?
72. Каким образом могут быть использованы геотермальные воды с невысокой температурой выхода? Как на их основе можно построить электростанцию?
73. Какие страны могут служить примером широкого и эффективного использования геотермальной энергии?
74. Для каких целей могут еще использоваться геотермальные воды?
75. Как теплота преобразуется в электричество в термоэлектрических генераторах?
76. Опишите конструкцию полупроводникового термоэлектрического генератора.
77. Как устроен термоэлектрический генератор? Что называют термопарой?
78. Перечислите основные характеристики термоэлектрического генератора.
79. При каких температурах могут работать термоэлектрические генераторы? Как от этого зависит их эффективность?
80. Какие источники теплоты используются для работы термоэлектрических генераторов?
81. Какими видами энергии располагает мировой океан? Какие из них могут быть утилизированы?
82. Почему возникает разница температур между поверхностными и глубинными слоями воды в морях и океанах?
83. Почему возникают морские и океанские течения?
84. Почему возникают морские приливы и отливы? Во всех ли морях можно наблюдать это явление?
85. В чем заключаются два направления использования температурного перепада по глубине водоема?
86. Какие рабочие тела используются на океанских тепловых электростанциях?
87. Как устроены и функционируют приливные гидроэлектростанции?
88. К каким экологическим последствиям может привести осуществление грандиозных проектов по устройству сверхмощных приливных гидроэлектростанций?
89. Как может быть утилизирована энергия морских волн?
90. В чем преимущества и недостатки использования водорода в качестве топливной основы современной энергетики?
91. Как можно получать водород в промышленных масштабах?
92. В чем суть термического способа получения водорода?
93. Назовите идею электрохимического способа получения водорода.
94. В чем суть термохимического способа получения водорода?
95. Какой из способов получения водорода является самым малоэнергоемким?
96. Расскажите об устройстве и принципе действия водородного топливного элемента.
97. Что влияет на интенсивность электрохимических процессов, а следовательно на эффективность работы топливных элементов?
98. Могут ли работать топливные элементы на других, кроме водорода, топливах? В чем состоит особенность таких устройств?
99. Что называют биомассой? В результате каких природных процессов она возникает?
100. Перечислите основные источники биомассы.
101. Какими путями может быть получена энергия биомассы?
102. Перечислите свойства бытовых городских отходов как источника биомассы.
103. При каких условиях экономически выгодны переработка и сжигание бытовых городских отходов?
104. Охарактеризуйте жидкие городские отходы как источник утилизируемой биомассы.
105. Чем должны отличаться топки для сжигания различных видов биомассы?
106. Что такое локомобиль и каковы перспективы его возрождения?
107. В чем суть термохимической переработки биомассы?

108. Опишите устройство газификатора биомассы с внутренним обогревом?
109. Почему дутье чистым кислородом позволяет получить более качественный генераторный газ?
110. В чем суть анаэробной ферментации биомассы? Что используется для такой переработки? Куда идут стабилизированные остатки такого процесса?
111. Назовите хотя бы примерный состав биогаза. Что составляет его основу?
112. Как влияет температурный режим на интенсивность газообразования при анаэробной ферментации?
113. Как получают этиловый спирт из биомассы? Какие ее виды для этого используют?
114. Что называют магнитогидродинамическими генераторами (МГД)?
115. Опишите работу магнитогидродинамического генератора. Что выступает здесь в качестве рабочего тела?
116. От чего зависит удельная мощность МГД-генератора?
117. Для чего нужны мощные электромагниты в МГД-генераторе?
118. Почему обычно МГД-генератор не работает автономно, а используется как составная часть мощной энергетической установки с бинарным циклом?
119. От чего зависит термический КПД непосредственно в МГД-генераторе?
120. Какие направления ядерной энергетики уже вошли в повседневную реальность, а каким только предстоит занять ведущее место в будущем?
121. В чем преимущества ядерной энергетики? В чем ее опасность?
122. Почему ядерный синтез менее опасен, чем ядерный распад?
123. При каких условиях можно осуществить ядерный синтез?
124. Что является «топливом» для термоядерного реактора?
125. Каковы основные особенности высокотемпературной плазмы?
126. Как добиваются удержания и стабильной устойчивости плазмы?
127. Как скоро планируется осуществить управляемый термоядерный синтез?
128. Что называют повышением качества тепловой энергии?
129. Какие устройства позволяют повысить качество тепловой энергии?
130. Расскажите об устройстве теплового насоса. Может ли он служить источником тепла для получения электрической энергии?
131. Обязательно ли тепловой насос должен работать на низкокипящих жидкостях?
132. За счет чего мы получаем положительный эффект в тепловых насосах?
133. Назовите области применения тепловых насосов.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Ляшков В.И. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Ляшков, С.Н. Кузьмин. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 95 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63879.html>
2. Безруких П.П. Справочник ресурсов возобновляемых источников энергии России и местных видов топлива. Показатели по территориям [Электронный ресурс] / П.П. Безруких. — Электрон. текстовые данные. — М. : Энергия, Институт энергетической стратегии, 2007. — 272 с. — 978-5-98420-016-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/3686.html>
3. Сидорович В. Мировая энергетическая революция [Электронный ресурс] : как возобновляемые источники энергии изменят наш мир / В. Сидорович. — Электрон. текстовые данные. — М. : Альпина Паблишер, 2016. — 208 с. — 978-5-9614-5249-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43701.html>
4. Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России [Электронный ресурс] : справочник-учебное пособие / Ю.С. Васильев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2008. — 251 с. — 978-5-7422-2175-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43963.html>
5. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Удалов. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 460 с. — 978-5-7782-2358-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47686.html>.
6. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 72 с. — 978-5-88247-672-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55117.html>.
7. Определение плотности теплового потока солнечного излучения [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» / . — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 16 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55118.html>.
8. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / . — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 148 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63104.html>.

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

#### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и менять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
  - внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	
учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория "Энергоэффективность и экологический контроль" (420/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства: 1. Лабораторный стенд "Ветро-энергетическая система" 2. Лабораторный стенд "Солнечная фотоэлектрическая система" 3. Лабораторная установка «Тепловой насос»	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР04	Расчет мощности ветроэнергетической установки.	контр. работа
ЛР01	Исследование солнечной батареи.	защита
ЛР02	Изучение работы автономной фотоэлектрической системы.	защита
ЛР03	Измерение скорости срабатывания ветрогенератора и минимальной рабочей скорости ветра	защита
ЛР04	Характеристика холостого хода ветрогенератора. Внешние характеристики ветрогенератора	защита
ЛР05	Изучение работы автономной ветроэнергетической системы с батареей и нагрузкой.	защита
ЛР06	Исследование и расчет цикла теплового насоса.	защита
СР01	По рекомендованной литературе изучить: основные понятия и определения. Классификация источников энергии. Состояние и перспективы развития НВИЭ в мире.	доклад
СР02	По рекомендованной литературе изучить: солнечные коллекторы. Тепловое аккумулирование энергии	доклад
СР03	По рекомендованной литературе изучить: конструкции солнечных элементов. Солнечные тепловые электростанции и их классификация, принцип работы.	доклад
СР04	По рекомендованной литературе изучить: классификация ветродвигателей по принципу работы.	доклад
СР05	По рекомендованной литературе изучить: классическая теория идеального ветряка. Теория реального ветряка.	доклад
СР06	По рекомендованной литературе изучить: потери ветряных двигателей. Экологические проблемы ветроэнергетики	доклад
СР07	По рекомендованной литературе изучить: источники геотермального тепла. Виды геотермального флюида.	доклад
СР08	По рекомендованной литературе изучить: тепловые схемы геотермальных электростанций с флюидом в виде пара. Использование флюида в виде горячей воды для выработки электроэнергии, тепловые схемы	доклад
СР09	По рекомендованной литературе изучить: геотермальные электростанции с бинарным циклом. Использование геотермальной энергии для теплоснабжения жилых и производственных зданий.	доклад
СР10	По рекомендованной литературе изучить: одноступенча-	доклад

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	тые и многоступенчатые теплонасосные установки. КПД тепловых насосов	
СР11	По рекомендованной литературе изучить: методика расчета установок с тепловым насосом. Эколого-экономические аспекты использования тепловых насосов	доклад
СР12	По рекомендованной литературе изучить: устройство гидроэлектростанций (ГЭС).	доклад
СР13	По рекомендованной литературе изучить: преобразование энергии волн. Использование энергии приливов и морских течений	доклад
СР14	По рекомендованной литературе изучить: состав и классификация биотоплив	доклад
СР15	По рекомендованной литературе изучить: получение биогаза путем анаэробного сбраживания. Пиролиз (сухая перегонка). Комплектация биоэнергетических установок (БЭУ). Экологические проблемы биоэнергетики.	доклад
СР16	По рекомендованной литературе изучить: использование ВЭР для получения электрической и тепловой энергии. Тепловые утилизационные установки	доклад
Экз01	Экзамен	экзамен

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	4 семестр	2 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-1) Демонстрирует знание различных видов нетрадиционных и возобновляемых источников энергии

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<b>Знает</b> тепловые схемы с применением возобновляемых источников энергии	СР08, Экз01
<b>Знает</b> основные экологические аспекты применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.	СР15, Экз01
<b>умеет</b> выявлять физическую сущность явлений и процессов в установках для получения энергии при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их разрешения с учетом критериев эффективности (риска, наличия ресурсов...) и возможных последствий;	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04
<b>имеет</b> опыт проведения расчетов в области анализа физических явлений в теплоэнергетических и теплотехнических системах, аппаратах и агрегатах	Экз01

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

- изучить принцип преобразования солнечной энергии в электрическую
- исследовать основные технические характеристики фотоэлектрического преобразователя.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

- изучить принцип работы автономной фотоэлектрической системы.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

- измерить скорость страгивания ветрогенератора на лабораторном стенде
- измерить минимальную скорость ветра, при которой будет работать ветроэнергетическая система лабораторного стенда.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

- снять характеристику холостого хода синхронного ветрогенератора
- снять внешние характеристики ветрогенератора при различной частоте вращения.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

- изучить принцип и особенности работы автономной ветроэнергетической системы лабораторного стенда при параллельной работе на аккумуляторную батарею и активную нагрузку.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

- изучение цикла теплового насоса.
- определение отопительного коэффициента цикла.

#### Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Что принято называть нетрадиционными и возобновляемыми источниками энергии?
2. Какие общие характеристики имеют большинство нетрадиционных возобновляемых источников энергии?
3. Перечислите основные возобновляемые источники энергии.
4. Какой вид энергии является более всего благоприятным для потребителей?

5. Расскажите о ресурсах энергии солнечного излучения на Землю и возможностях эффективного использования этих ресурсов.
6. Какими трудностями сопровождается утилизация солнечной энергии?
7. Какие примеры успешного освоения энергии солнечного излучения Вы можете привести?
8. Что называют солнечной постоянной? Дайте трактовку физического смысла этой величины.
9. Одинакова ли плотность теплопритока от солнечной радиации в разных географических зонах Земли? От чего она зависит?
10. Какие регионы России имеют наибольшие теплопоступления от солнечной радиации?
11. Что характеризует собой коэффициент облачности для данной местности?
12. Что называют коллекторами солнечного излучения?
13. Опишите тепловые схемы с применением возобновляемых источников энергии
14. Особенности применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии в качестве источника тепла
15. Ограничения при применении нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
16. Основные экологические аспекты применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
17. Особенности расчета тепловых схем объектов с нетрадиционными и возобновляемыми источниками энергии
18. Особенности выбора теплотехнического оборудования.
19. Экономическая целесообразность при выборе вариантов энергосберегающих технических решений.
20. Алгоритм расчета теплоэнергетических установок при применении нетрадиционных и возобновляемых источников энергии
21. Опишите конструкцию простейшего коллектора солнечной энергии.
22. Что характеризует величина теплового КПД коллектора солнечной энергии?
23. Что характеризует величина оптического КПД коллектора солнечной энергии?
24. Как устроены вакуумные коллекторы солнечной энергии?
25. В каких установках находят применение вакуумные коллекторы солнечной энергии?
26. Какие поверхности, поглощающие солнечную энергию, называют селективными?
27. Почему преимущественное применение в вакуумных коллекторах солнечной энергии нашли двухслойные селективные поверхности? Какими свойствами обладают верхний и нижний слой такой поверхности?
28. Как обеспечивается селективность поверхности за счет геометрических факторов?
29. Какие концентраторы солнечной энергии применяются в солнечных установках?
30. Почему возникает необходимость в аккумулировании энергии на солнечных энергоустановках?
31. Опишите конструкцию наиболее распространенных тепловых аккумуляторов и принцип их действия.
32. Расскажите о способе утилизации солнечной энергии с помощью солнечных прудов.
33. Что называют энергоемкостью теплового аккумулятора?
34. От чего зависит продолжительность зарядки теплового аккумулятора?
35. От чего зависит продолжительность разрядки теплового аккумулятора?
36. Опишите простейшие схемы солнечного теплоснабжения (с пассивным, активным и резервным водоподогревом).
37. Опишите конструкцию и принцип действия солнечной системы тепло- и хладоснабжения здания с абсорбционной холодильной установкой.
38. Каковы термодинамические особенности процесса кипения бинарной смеси?
39. В силу каких причин происходит абсорбция газа бинарной смесью?
40. Какой вид имеет фазовая t-C диаграмма бинарной смеси, как располагаются на ней области жидкости, насыщенного пара и перегретого пара?

41. Опишите конструкцию и принцип действия гелиоопреснительной установки.
42. Как устроены гелиотеплицы? Как они должны быть ориентированы по отношению к сторонам света?
43. Как используется энергия солнечного излучения для сушки материалов?
44. Как устроены и работают гелиосушилки косвенного действия?
45. Опишите общую схему и основные агрегаты солнечной электростанции.
46. Чем различаются гелиоэлектростанции башенного и модульного типов?
47. В чем различие центральных приемников солнечной радиации с внешним облучением и полостного типа?
48. Назовите физические основы работы фотоэлектрических преобразователей энергии.
49. Назовите преимущества и недостатки фотоэлектрических преобразователей.
50. Где нашли преимущественное применение фотоэлектрические преобразователи в настоящее время? Что сдерживает их более широкое применение?
51. Опишите конструкцию современного фотоэлемента.
52. Назовите причину возникновения ветров на нашей планете.
53. Какие задачи может решать современная ветроэнергетика? Чем они отличаются от использования энергии ветра в XIX веке?
54. От чего зависит мощность ветрового потока?
55. Что характеризует коэффициент использования ветровой энергии?
56. Как изменяется мощность ветродвигателя при увеличении скорости ветра? Как при этом изменяется коэффициент использования ветровой энергии?
57. Какие силы действуют на лопасть ветродвигателя? Как влияет на них угол атаки?
58. Что называют коэффициентом быстроходности ветродвигателя?
59. Опишите кратко устройство самых распространенных современных ветродвигателей?
60. Как устроен ветродвигатель Дарье?
61. Как работает вихревой ветродвигатель? В чем его преимущества по сравнению с общепринятыми конструкциями?
62. Назовите территории России, наиболее подходящие для строительства ветроэлектростанций.
63. На какую мощность (примерный уровень) строятся современные ветроэлектростанции?
64. Какая страна занимает лидирующие позиции по использованию ветровой энергии и чему можно нам у нее поучиться?
65. Что называют геотермальной энергией?
66. В чем причина местных тепловых геологических аномалий?
67. В чем отличие гидротермальных и петротермальных источников?
68. Назовите основные направления использования энергии геотермальных источников.
69. Назовите экономические районы России с наибольшими запасами геотермальной энергии?
70. Что осложняет использование геотермальных источников для выработки электрической энергии?
71. В чем особенности геотермальных электростанций, работающих на флюиде (рассоле) с очень высоким содержанием растворенных солей?
72. Каким образом могут быть использованы геотермальные воды с невысокой температурой выхода? Как на их основе можно построить электростанцию?
73. Какие страны могут служить примером широкого и эффективного использования геотермальной энергии?
74. Для каких целей могут еще использоваться геотермальные воды?
75. Как теплота преобразуется в электричество в термоэлектрических генераторах?
76. Опишите конструкцию полупроводникового термоэлектрического генератора.
77. Как устроен термоэлектрический генератор? Что называют термопарой?
78. Перечислите основные характеристики термоэлектрического генератора.

79. При каких температурах могут работать термоэлектрические генераторы? Как от этого зависит их эффективность?
80. Какие источники теплоты используются для работы термоэлектрических генераторов?
81. Какими видами энергии располагает мировой океан? Какие из них могут быть утилизированы?
82. Почему возникает разница температур между поверхностными и глубинными слоями воды в морях и океанах?
83. Почему возникают морские и океанские течения?
84. Почему возникают морские приливы и отливы? Во всех ли морях можно наблюдать это явление?
85. В чем заключаются два направления использования температурного перепада по глубине водоема?
86. Какие рабочие тела используются на океанских тепловых электростанциях?
87. Как устроены и функционируют приливные гидроэлектростанции?
88. К каким экологическим последствиям может привести осуществление грандиозных проектов по устройству сверхмощных приливных гидроэлектростанций?
89. Как может быть утилизирована энергия морских волн?
90. В чем преимущества и недостатки использования водорода в качестве топливной основы современной энергетики?
91. Как можно получать водород в промышленных масштабах?
92. В чем суть термического способа получения водорода?
93. Назовите идею электрохимического способа получения водорода.
94. В чем суть термохимического способа получения водорода?
95. Какой из способов получения водорода является самым малоэнергоёмким?
96. Расскажите об устройстве и принципе действия водородного топливного элемента.
97. Что влияет на интенсивность электрохимических процессов, а следовательно на эффективность работы топливных элементов?
98. Могут ли работать топливные элементы на других, кроме водорода, топливах? В чем состоит особенность таких устройств?
99. Что называют биомассой? В результате каких природных процессов она возникает?
100. Перечислите основные источники биомассы.
101. Какими путями может быть получена энергия биомассы?
102. Перечислите свойства бытовых городских отходов как источника биомассы.
103. При каких условиях экономически выгодны переработка и сжигание бытовых городских отходов?
104. Охарактеризуйте жидкие городские отходы как источник утилизируемой биомассы.
105. Чем должны отличаться топки для сжигания различных видов биомассы?
106. Что такое локомобиль и каковы перспективы его возрождения?
107. В чем суть термохимической переработки биомассы?
108. Опишите устройство газификатора биомассы с внутренним обогревом?
109. Почему дутье чистым кислородом позволяет получить более качественный генераторный газ?
110. В чем суть анаэробной ферментации биомассы? Что используется для такой переработки? Куда идут стабилизированные остатки такого процесса?
111. Назовите хотя бы примерный состав биогаза. Что составляет его основу?
112. Как влияет температурный режим на интенсивность газообразования при анаэробной ферментации?
113. Как получают этиловый спирт из биомассы? Какие ее виды для этого используют?
114. Что называют магнетогидродинамическими генераторами (МГД)?
115. Опишите работу магнетогидродинамического генератора. Что выступает здесь в качестве рабочего тела?

116. От чего зависит удельная мощность МГД-генератора?
117. Для чего нужны мощные электромагниты в МГД-генераторе?
118. Почему обычно МГД-генератор не работает автономно, а используется как составная часть мощной энергетической установки с бинарным циклом?
119. От чего зависит термический КПД непосредственно в МГД-генераторе?
120. Какие направления ядерной энергетики уже вошли в повседневную реальность, а каким только предстоит занять ведущее место в будущем?
121. В чем преимущества ядерной энергетики? В чем ее опасность?
122. Почему ядерный синтез менее опасен, чем ядерный распад?
123. При каких условиях можно осуществить ядерный синтез?
124. Что является «топливом» для термоядерного реактора?
125. Каковы основные особенности высокотемпературной плазмы?
126. Как добиваются удержания и стабильной устойчивости плазмы?
127. Как скоро планируется осуществить управляемый термоядерный синтез?
128. Что называют повышением качества тепловой энергии?
129. Какие устройства позволяют повысить качество тепловой энергии?
130. Расскажите об устройстве теплового насоса. Может ли он служить источником тепла для получения электрической энергии?
131. Обязательно ли тепловой насос должен работать на низкокипящих жидкостях?
132. За счет чего мы получаем положительный эффект в тепловых насосах?
133. Назовите области применения тепловых насосов.

### Задания к контрольной работе ПР11

Контрольные работы выполняются согласно перечню и методическим указаниям, приведённым в списке литературы.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР04	Расчет мощности ветроэнергетической установки.	контр. работа	4	10
ЛР01	Исследование солнечной батареи.	защита отчета	2	5
ЛР02	Изучение работы автономной фотоэлектрической системы.	защита отчета	2	5
ЛР03	Измерение скорости срагивания ветрогенератора и минимальной рабочей скорости ветра.	защита отчета	2	5
ЛР04	Характеристика холостого хода ветрогенератора. Внешние характери-	защита отчета	2	5

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	стики ветрогенератора.			
ЛР05	Изучение работы автономной ветро-энергетической системы с батареей и нагрузкой.	защита отчета	2	5
ЛР06	Исследование и расчет цикла теплового насоса.	защита отчета	2	5
СР01	По рекомендованной литературе изучить: классификацию источников энергии. Состояние и перспективы развития НВИЭ в мире.	доклад	1,5	3
СР02	По рекомендованной литературе изучить: солнечные коллекторы. Тепловое аккумулирование энергии	доклад	1,5	3
СР03	По рекомендованной литературе изучить: конструкции солнечных элементов. Солнечные тепловые электростанции и их классификация, принцип работы.	доклад	1,5	3
СР04	По рекомендованной литературе изучить: классификацию ветродвигателей по принципу работы.	доклад	1,5	3
СР05	По рекомендованной литературе изучить: классическую теорию идеального ветряка. Теорию реального ветряка.	доклад	1,5	3
СР06	По рекомендованной литературе изучить: потери ветряных двигателей. Экологические проблемы ветроэнергетики	доклад	1,5	3
СР07	По рекомендованной литературе изучить: источники геотермального тепла. Виды геотермального флюида.	доклад	1,5	3
СР08	По рекомендованной литературе изучить: тепловые схемы геотермальных электростанций с флюидом в виде пара. Использование флюида в виде горячей воды для выработки электроэнергии, тепловые схемы	доклад	1,5	3
СР09	По рекомендованной литературе изучить: геотермальные электростанции с бинарным циклом. Использование геотермальной энергии для теплоснабжения жилых и производственных зданий.	доклад	1,5	3
СР10	По рекомендованной литературе изучить: одноступенчатые и многоступенчатые теплонасосные установки. КПД тепловых насосов	доклад	1,5	3
СР11	По рекомендованной литературе изучить: методику расчета установок с	доклад	1,5	3

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	тепловым насосом. Эколого-экономические аспекты использования тепловых насосов			
СР12	По рекомендованной литературе изучить: устройство гидроэлектростанций (ГЭС).	доклад	1,5	3
СР13	По рекомендованной литературе изучить: преобразование энергии волн. Использование энергии приливов и морских течений	доклад	1,5	3
СР14	По рекомендованной литературе изучить: состав и классификацию биотоплив	доклад	1,5	3
СР15	По рекомендованной литературе изучить: получение биогаза путем анаэробного сбраживания. Пиролиз (сухая перегонка). Комплектация биоэнергетических установок (БЭУ). Экологические проблемы биоэнергетики.	доклад	1,5	3
СР16	По рекомендованной литературе изучить: использование ВЭР для получения электрической и тепловой энергии. Тепловые утилизационные установки	доклад	1,5	3
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40

#### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 4 теоретических вопросов

Время на подготовку: 60 минут.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 10 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	2
Полнота раскрытия вопроса	3
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	3
Ответы на дополнительные вопросы	2
Всего	10

Критерии оценивания выполнения практического задания

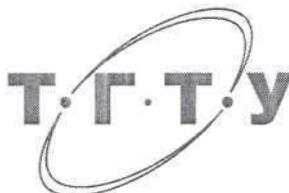
Показатель	Максимальное количество баллов
Формализация условий задачи	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3
Правильность проведение расчетов	3
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 «Электрооборудование и электропривод»

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(шифр и наименование)

Профиль:

Энергообеспечение предприятий

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная, заочная

Кафедра:

«Электроэнергетика»

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

подпись

Ж.А. Зарандия

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.В. Кобелев

инициалы, фамилия

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен демонстрировать знания в области эксплуатации электротехнического оборудования</b>	
ИД-1 (ПК-2) Демонстрирует понимание основ электротехнического оборудования и применяет их для расчета электрических сетей, машин и электроприводов	Знать принцип действия электрооборудования и электрических машин.
	Владеть методами расчета параметров, анализа режимов работы, выбора электрических аппаратов, машин, электрического привода.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	5 семестр	3 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>11</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	16	4
курсовое проектирование	-	-
консультации	-	-
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>97</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Трансформаторы**

Основные понятия и определения. Классификация электрических машин. Номинальные данные электрических машин. Способы охлаждения электрических машин. Назначение и области применения трансформаторов. Электромагнитная схема и принцип действия трансформатора. Устройство трансформаторов. Охлаждение трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Схема замещения трансформатора. Потери энергии при работе трансформатора. Трёхфазные трансформаторы. Преобразование трёхфазного тока. Группы соединений обмоток трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Принцип действия автотрансформаторов, измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Практические занятия

ПР01. Расчет параметров однофазного трансформатора.

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование однофазного трансформатора.

СР01. По рекомендуемой литературе изучить темы:

Способы охлаждения трансформаторов. Параллельная работа трансформаторов. Принцип действия автотрансформаторов, измерительных трансформаторов тока и напряжения.

#### **Раздел 2. Асинхронные машины (АМ)**

Устройство АМ. Режимы работы АМ. Принцип действия асинхронного двигателя с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование асинхронных двигателей. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронных двигателей. Механические характеристики. Тормозные режимы работы АМ.

ПР02. Расчет мощности и выбор асинхронного двигателя с учетом режима работы.

ЛР02. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с КЗР.

СР02. СР01. По рекомендуемой литературе изучить темы:

Магнитное поле асинхронных машин. Способы создания магнитного поля. Пульсирующее и вращающееся магнитное поле. Рабочие характеристики АД. КПД и потери энергии.

#### **Раздел 3. Синхронные машины (СМ).**

Устройство СМ. Режимы работы СМ. Принцип действия синхронного генератора. Синхронный электродвигатель. Принцип действия. Пуск синхронного двигателя. Регулирование частоты вращения синхронного двигателя. Синхронный компенсатор.

ПР03. Определение мощности, скорости вращения ротора, номинального и пускового тока якоря, номинального, максимального и пускового моментов СД.

СР03. По рекомендуемой литературе изучить темы:

Параллельная работа синхронных генераторов. U-образные кривые синхронных генераторов. Синхронные машины специального назначения.

#### **Раздел 4. Машины постоянного тока (МПТ).**

Устройство, режимы работы. Принцип действия двигателя и генератора постоянного тока. Классификация по способу возбуждения. Реакция якоря. Пуск и регулирование частоты вращения ДПТ. Механические характеристики ДПТ. Генераторы постоянного тока. Характеристики генераторов. Параллельная работа генератора с сетью.

ПР04. Рассчитать напряжение на зажимах МПТ при работе в режиме генератора и в режиме двигателя.

ПР05. Определить номинальный вращающий момент ДПТ, мощность потерь и КПД.

ЛР03. Испытание генератора постоянного тока.

ЛР04. Испытание двигателя постоянного тока.

СР04. По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: Коммутация в машинах постоянного тока. Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Машины постоянного тока специального назначения.

### **Раздел 5. Электропривод (ЭП)**

Основные понятия и определения, структура и классификация ЭП. Уравнение движения. Статические режимы ЭП. Тормозные режимы ЭП. Естественные и искусственные механические характеристики, жесткость. Основные характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока, определяющие их применение в производственных и коммунально-бытовых технологических процессах. Схемы управления ЭП.

ПР06. Рассчитать и выбрать по каталогу АД, предназначенный для привода механизма с циклическим графиком нагрузки.

ЛР05. Исследование схем управления ЭП переменного тока.

СР05. Механические характеристики производственных механизмов и технологических процессов. Технические средства управления и защиты в электроприводах. Переходные процессы в электроприводах.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Зарандия, Ж.А. Электрические машины и электропривод в электроэнергетике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ж.А. Зарандия, Е.А. Печагин, Н.П. Моторина.- Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018.- Режим доступа: <http://tstu.ru/book/elib1/exe/2018/Zarandya.exe> — Загл. с экрана.
2. Фролов, Ю.М. Регулируемый асинхронный электропривод [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102251>. — Загл. с экрана.
3. Ванурин, В.Н. Электрические машины. [Электронный ресурс] : Учебники — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72974> — Загл. с экрана.
4. Епифанов, А.П. Электрические машины [Электронный ресурс] : учеб. / А.П. Епифанов, Г.А. Епифанов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 300 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95139>. — Загл. с экрана.
5. Епифанов А.П. Основы электропривода [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / А.П. Епифанов.- СПб.: Лань, 2009.-192с. : ил. Загл. с экрана.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
6. Электропривод [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлениям 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника дневной и заочной форм обучения / сост. : Ж.А. Зарандия. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Системные требования: ПК не ниже класса Pentium II ; 32 Mb RAM ; Windows 95/98/XP ; дисковод CD-ROM, мышь. – Загл. с экрана.

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения данной дисциплины студентам необходимо прослушивание курса лекций, выполнение лабораторных работ, решение задач, самостоятельное изучение отдельных тем и закрепление изученного материала текущим контролем и сдачей зачета/экзамена.

### **Организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является правильная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса.

Все задания к лабораторным и практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

### **Подготовка к лекциям.**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **Подготовка к лабораторным работам.**

Подготовку к лабораторным работам необходимо делать дома. При этом кроме оформления (схемы, таблицы), надо повторить пройденный материал, тщательно изучить порядок выполнения работы и технику безопасности при ее выполнении. Отчет по лабораторной работе рекомендуется делать непосредственно после ее проведения.

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; <i>{при необходимости дополнить из списка</i>
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	<i>{при необходимости дополнить из списка</i> <a href="http://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21.doc">http://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21.doc</a>
учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель Оборудование: универсальные лабораторные стенды «Электрические цепи», «Электрические машины».	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Расчет параметров однофазного трансформатора	Решение задач
ПР02	Расчет мощности асинхронного двигателя	Решение задач
ПР03	Расчет синхронного двигателя	Решение задач
ПР04	Расчет параметров МПТ	Решение задач
ПР05	Расчет ДПТ	Решение задач
ПР06	Расчет и выбор ЭП при различных режимах работы	Решение задач
ЛР01	Исследование однофазного трансформатора	защита
ЛР02	Исследование трехфазного АД с КЗР	защита
ЛР03	Испытание генератора постоянного тока	защита
ЛР04	Испытание двигателя постоянного тока	защита
ЛР05	Исследование схем управления ЭП переменного тока	защита

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	5 семестр	3 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (ПК-2)** Демонстрирует понимание основ электротехнического оборудования и применяет их для расчета электрических сетей, машин и электроприводов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знать принцип действия электрооборудования и электрических машин.	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05, Зач01
Владеть методами расчета параметров, анализа режимов работы, выбора электрических аппаратов, машин, электрического привода.	ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, Зач01

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Для чего предназначен трансформатор?
2. Каков принцип действия трансформатора?
3. Как опытным путём определить коэффициент трансформации?
4. Почему при увеличении тока нагрузки увеличивается ток, потребляемый трансформатором из сети?
5. Почему при изменении нагрузки изменяется КПД трансформатора?
6. Какие процессы характеризует активная мощность, потребляемая трансформатором в режиме холостого хода и в режиме короткого замыкания?
7. Почему при активной нагрузке увеличение тока ведёт к уменьшению вторичного напряжения?
8. Почему внешняя характеристика трансформатора зависит от характера нагрузки?
9. Как определить коэффициент загрузки трансформатора?
10. Как изменяется коэффициент мощности трансформатора в зависимости от величины нагрузки и режима работ?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Каков принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя?
2. Что такое скольжение?
3. Как соединить «звездой» выводы обмоток трёхфазного двигателя?
4. Как соединить «треугольником» выводы обмоток трёхфазного двигателя?
5. Как изменить направление вращения асинхронного двигателя?
6. Какая зависимость называется механической характеристикой?
7. Какая мощность указывается в паспорте двигателя?
8. Какие существуют способы регулирования частоты трёхфазного асинхронного двигателя? Как при этом изменяется частота вращения ротора?
9. Почему необходимо обязательно маркировать выводы статорных обмоток двигателя?
10. Почему при малой нагрузке двигатель имеет низкий КПД и низкий коэффициент мощности?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Как устроен генератор постоянного тока?
2. По каким внешним признакам можно отличить машину постоянного тока от машины переменного тока?
3. Каков принцип действия генератора постоянного тока?
4. Каковы условия самовозбуждения генератора с параллельным возбуждением?

5. Как протекает процесс самовозбуждения генератора с параллельным возбуждением?
6. По каким причинам генератор может не возбудиться?
7. Что отражают характеристики холостого хода?
8. Укажите причины уменьшения напряжения на зажимах генератора с параллельным возбуждением при увеличении тока нагрузки.
9. Как можно регулировать напряжение на зажимах генератора постоянного тока?
10. По каким признакам можно судить о том, что генератор постоянного тока непригоден для дальнейшей эксплуатации?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Какие существуют способы возбуждения двигателей постоянного тока?
2. Как можно определить выводы параллельной обмотки возбуждения у двигателя постоянного тока?
3. Как осуществляется пуск двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением?
4. Какие существуют способы регулирования частоты вращения якоря двигателя с параллельным возбуждением?
5. Почему при уменьшении тока возбуждения частота вращения якоря возрастает?
6. Как можно изменить направление вращения якоря у двигателя постоянного тока?
7. Почему у двигателя при увеличении нагрузки на валу возрастает ток якоря?
8. По каким признакам можно судить о непригодности двигателя постоянного тока для дальнейшей эксплуатации?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Электропривод переменного тока. Достоинства и недостатки.
2. Способы регулирования скорости вращения АД.
3. Как соединить «звездой» выводы обмоток трёхфазного двигателя?
4. Как соединить «треугольником» выводы обмоток трёхфазного двигателя?
5. Какая зависимость называется механической характеристикой?
6. Естественные и искусственные механические характеристики.
7. Управление электроприводом

#### Задание к практическому занятию ПР01 (пример)

Для однофазного двухобмоточного понижающего трансформатора известно: номинальная мощность  $S_{ном}$ , кВА, номинальные напряжения первичной и вторичной обмоток  $U_{вн}$ , кВ,  $U_{нн}$ , кВ, ток холостого хода  $I_0$ , % от номинального, напряжение короткого замыкания  $U_k$ , % от номинального, мощность холостого хода  $P_0$ , кВт, мощность короткого замыкания  $P_k$ , кВт, коэффициент мощности  $\cos\varphi$ . Определить номинальные значения токов в первичной и вторичной обмотках  $I_{1н}$  и  $I_{2н}$ , значение тока холостого хода,  $I_0$  коэффициент трансформации  $k$ , максимальные к.п.д.  $\eta_{max}$  и оптимальный коэффициент нагрузки  $\beta_{опт}$ .

вариант	$S_{ном}$ , кВА	$U_{вн}$ , кВ	$U_{нн}$ , кВ	$I_0$ , %	$U_k$ , %	$P_0$ , кВт	$P_k$ , кВт	$\cos\varphi$ .
1	10500	110	10	7	10	30	90	0,87

#### Задание к практическому занятию ПР02 (пример)

Для трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором известно: номинальное напряжение  $U_{ном}$ , мощность  $P_{ном}$ , скольжение  $s_{ном}$ , % ; коэффициент перегрузки по моменту  $\lambda$ , отношения  $M_{п}/M_{ном}$ ,  $I_{п}/I_{ном}$ . Определить потребляемую двигателем мощ-

ность, номинальный, максимальный и пусковой моменты; номинальный и пусковой токи; номинальной и критическое скольжение. По формуле Клосса построить механическую характеристику для значений скольжения  $s = 0; 0,02; 0,04; 0,06; 0,08; s_{ном}; s_{кр}$ .

вариант	$U_{ном}, В$	$P_{ном}, кВт$	$s_{ном}, \%$	$\cos\varphi$	$\lambda$	$M_{п}/M_{ном}$	$I_{п}/I_{ном}$	$\eta$
$n_0 = 3000 \text{ об/мин}$								
1	220	10	2	0,85	2	1,1	5	0,86

#### Задание к практическому занятию ПР03 (пример)

Для синхронного двигателя известно  $U_{ном} = 6 \text{ кВ}$ ,  $\cos\varphi = 0,9$ . Определить полную мощность, угловую скорость вращения ротора, номинальный и пусковой токи якоря, номинальный, максимальный и пусковой моменты. Данные для расчета представлены в таблице:

вариант	$2p$	$P_{ном}, МВт$	$\eta, \%$	$M_{п}^*$	$M_{max}^*$	$I_{п}^*$	$I_{в}^*$	$P_2^*$
1	10	0,63	93,8	0,8	2	5,4	1,2	0,8

#### Задание к практическому занятию ПР04 (пример)

Для МПТ параллельного возбуждения известно: номинальный ток  $I_{ном}, А$ ; коэффициент  $C = 124$ ; магнитный поток  $\Phi, Вб$ ; частота вращения якоря  $n, об/мин$ ; ток возбуждения  $I_{в}, А$ ; и сопротивление цепи якоря  $R_{я}, Ом$ . Определить напряжение на зажимах машины при работе в режиме генератора и в режиме двигателя.

вариант	$I_{ном}, А$	$I_{в}, А$	$R_{я}, Ом$	$\Phi_{max}, Вб$
$n = 3000 \text{ об/мин}$				
1	70	3,5	0,15	0,02

#### Задание к практическому занятию ПР05 (пример)

Определить номинальный вращающий момент ДПТ, мощность потерь и КПД, если известно: номинальная мощность двигателя  $P_{ном}, кВт$ ; номинальное напряжение  $U_{ном} = 220В$ ; номинальный ток  $I_{ном}, А$ ; частота вращения якоря  $n, об/мин$

вариант	$P_{ном}, кВт$	$I_{ном}, А$	$n, об/мин$	вариант	$P_{ном}, кВт$	$I_{ном}, А$	$n, об/мин$
1	1,5	9	3000	11	15	85	750

#### Задание к практическому занятию ПР06 (пример)

Выбрать по каталогу АД, предназначенный для привода механизма с циклическим графиком нагрузки в продолжительном или повторно-кратковременном режимах работы. Построить нагрузочную диаграмму, определить расчетную мощность двигателя, провести проверку по перегрузочной способности.

№вар.	$M_1, Н \cdot м$	$M_2, Н \cdot м$	$M_3, Н \cdot м$	$t_{1,c}$	$t_{2,c}$	$t_{3,c}$	$t_{0,c}$	$n_{2ном}, об/мин$	$\kappa_u$
1	80	40	60	10	5	20	25	1410	0.95

#### Теоретические вопросы к зачету Зач01.

- 1.Классификация электрических машин.
- 2.Номинальные величины электрических машин.
- 3.Трансформатор. Классификация. Способы охлаждения.
- 4.Устройство однофазного трансформатора. Принцип действия трансформатора.

5. Опыт холостого хода трансформатора. Опыт и режим короткого замыкания. Определяемые параметры.
6. Трехфазный трансформатор. Схемы и группы соединения обмоток.
7. Параллельная работа трансформаторов.
8. Автотрансформатор.
9. Сварочный трансформатор.
10. Круговое вращающееся магнитное поле. Синхронная частота вращения.
11. Трехфазный асинхронный двигатель: устройство, назначение конструктивных элементов.
12. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя.
13. Пусковые свойства трехфазных асинхронных двигателей.
14. Механическая характеристика трехфазного асинхронного двигателя. Анализ режимов работы.
15. Регулирование частоты вращения ротора трехфазного асинхронного двигателя.
16. Тормозные режимы трехфазного асинхронного двигателя.
17. Синхронные машины, устройство, режимы работы.
18. Синхронный двигатель.
19. Синхронный генератор.
20. Синхронный компенсатор.
21. Устройство МПТ.
22. Классификация МПТ по способу возбуждения.
23. Принцип действия двигателей постоянного тока
24. Принцип действия генераторов постоянного тока.
25. Электрический привод: определение, состав, назначение, классификация.
26. Уравнение движения привода. Время разгона и торможение привода.
27. Статические режимы ЭП. Тормозные режимы ЭП.
28. Схемы управления ЭП.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Практические занятия	правильно решено не менее 50% заданий, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов.
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада;

#### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

##### **Зачет (Зач01).**

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

**Т.Г.ТУ**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

января 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***Б1.В.05 Электрические сети***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление:

***13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

Профиль:

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***«Электроэнергетика»***

(наименование кафедры)

Составитель:

***К.Т.Н., заведующий кафедрой***

степень, должность

подпись

***А.В. Кобелев***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

***А.В. Кобелев***

инициалы, фамилия

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен демонстрировать знания в области эксплуатации электротехнического оборудования</b>	
ИД-1 (ПК-2) Демонстрирует понимание основ электротехнического оборудования и применяет их для расчета электрических сетей, машин и электроприводов	знание методов расчета, назначения и элементной базы электрических сетей при эксплуатации электротехнического оборудования

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	5 семестр	3 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>68</b>	<b>14</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	16	4
курсовое проектирование		
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>76</b>	<b>130</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1 Основные понятия и устройство электрических сетей

Электроэнергетическая система - совокупность электростанций, электрических сетей, соединенных между собой и связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования и распределения электроэнергии. Формирование Единой энергетической системы страны (ЕЭС). Электрические сети. Линии электропередачи. Развитие сетей. Основные преимущества объединения энергосистем. Классификация электрических сетей. Область применения номинальных напряжений. Требования, предъявляемые к электрическим сетям. Надежность. Показатели качества электроэнергии и их влияние на работу электроприемников. Экономичность. Безопасность и удобство эксплуатации. Возможность дальнейшего развития. Понятие о расчетах электрических сетей. Линии. Конструктивные особенности. Расчет режима. Расчет параметра. Прямой метод расчета. Итерационный метод расчета. Элементы ЛЭП. Схемы замещения ЛЭП. Упрощенные схемы замещения

Практические занятия

ПР01 Устройство и классификация воздушных и кабельных линий электропередачи их схемы замещения.

Лабораторные работы

ЛР01. Изучение конструктивных элементов и способов монтажа воздушных и кабельных линий электропередачи

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы:

Развитие ЕЭС России; Параллельная работа энергетических систем разных стран.

#### Раздел 2. Трансформаторы

Двухобмоточные, трехобмоточные трансформаторы. Автотрансформаторы. Трансформаторы с расщепленной обмоткой. Конструктивные особенности Схемы замещения. Определение параметров трансформатора. Потери мощности и энергии в линиях и трансформаторах. Нагрузочные потери. Потери холостого хода. Потери мощности в линиях. Потери мощности в трансформаторах. Графики нагрузки. Среднеквадратичный ток. Время максимальных потерь. Число часов использования максимума. Определение потерь мощности и годовых потерь электроэнергии

Практические занятия

ПР02. Нахождение параметров схемы замещения силовых трансформаторов

Лабораторные работы

ЛР02. Режимы нейтрали источников и приёмников электрической энергии

Самостоятельная работа:

СР02. По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы:

Провода и тросы ВЛ; Линейная арматура ВЛ; Конструкция кабелей.

#### Раздел 3. Потери и падения напряжения. Общие сведения для расчетов режимов электрической сети

Потеря напряжения. Падение напряжения. Расчет установившихся режимов электрических сетей. Способы задания нагрузок и генераторов ЛР04 Газоразрядные лампы высокого давления

Практические занятия

ПР03. Расчёт потерь напряжения и мощности в электрических сетях

Лабораторные работы

ЛР03. Изучение способов расчета потерь активной электрической энергии в электрических сетях

Самостоятельная работа

СР03. По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы:

Эмпирические формулы выбора номинального напряжения); Режимы работы нейтрали

#### **Раздел 4 Расчет электрических сетей**

Расчет разомкнутой распределительной сети. Расчет распределительной сети с двухсторонним питанием. Частные случаи расчета сетей с двухсторонним питанием. Расчет разомкнутых питающих сетей и напряжений в узлах сети (110 кВ и выше). Расчет разомкнутых сетей разных номинальных напряжений. Расчет питающих сетей с двухсторонним питанием

Практические занятия

ЛР04. Расчет электрических сетей с двухсторонним питанием

Лабораторные работы

ЛР04 Режимы нейтрали источников и приёмников электрической энергии

Самостоятельная работа

СР04. По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы:

Схема замещения линий электропередачи; Токопроводы; Издержки в процессе проектирования ВЛ.

#### **Раздел 5. Источники реактивной мощности и их особенности**

Генераторы. ЛЭП. Синхронные двигатели. Синхронные компенсаторы. Батареи статических конденсаторов. Вентильные источники реактивной мощности

Практические занятия

ЛР05. Расчет компенсирующих устройств

Лабораторные занятия

ЛР05 Исследование режимов работы линии электропередачи с двухсторонним питанием

Самостоятельная работа

СР05 По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы :

Расчет потерь электроэнергии; Проект ЭС и его характеристики.

#### **. Раздел 6. Мероприятия по снижению потерь мощности в электрических сетях**

Технические мероприятия. Установка компенсирующих устройств. Замена проводов на провода с большим сечением. Перевод сети на более высокое номинальное напряжение. Замена недогруженных и перегруженных трансформаторов. Организационные мероприятия. Оптимизация установившихся режимов сетей по реактивной мощности. Оптимизация мест размыкания сети 6-35 кВ. Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

Практические занятия

ЛР06. Термические и электродинамические воздействия в электрических сетях при изменении параметров режима работы

Лабораторные занятия

ЛР06 Исследование режимов работы линии электропередачи на учебной модели

Самостоятельная работа

СР06 По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы :

Надежность электрических сетей и перерывы в электроснабжении.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Кобелев, А.В. Режимы работы электроэнергетических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров и магистров направления «Электроэнергетика» / А.В. Кобелев, С.В. Кочергин, Е.А. Печагин. – Тамбов : изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. Режим доступа: [http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2015/Kobelev\\_Pechagin.exe](http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2015/Kobelev_Pechagin.exe) . — Загл. с экрана.
2. Кобелев, А.В. Проектирование систем электроснабжения объектов коммунальной и производственной инфраструктуры [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Кобелев, С.В. Кочергин, Е.А. Печагин. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2016/Kobelev1.exe> . — Загл. с экрана.
3. Кобелев, А.В. Установившиеся и переходные режимы работы электрических цепей [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Кобелев, С.В. Кочергин, Е.А. Печагин. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2017. Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2017/Kobelev.exe> — Загл. с экрана.
4. Электрические станции и сети. Сборник нормативных документов [Электронный ресурс] : сб. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2013. — 720 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/38575> . — Загл. с экрана.
5. Карапетян, И.Г. Справочник по проектированию электрических сетей [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — Москва : ЭНАС, 2012. — 392 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/38546> . — Загл. с экрана.
6. Электротехнический справочник. Том 3: Производство, передача и распределение электрической энергии [Электронный ресурс] : справ. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2009. — 964 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72341> . — Загл. с экрана.
7. Иванов, В.М. Электропитающие системы и электрические сети: метод. указ. к лаб. работам / В.М. Иванов, Е.А. Печагин, А.В. Баранов. Тамбов: Изд-во Тамб. гос.техн. ун-та, 2002. 32с.
8. Иванов, В.М. Электрические станции, подстанции, сети и питающие системы: метод. указ. к курс. проект. / В.М. Иванов, Е.А. Печагин, А.В. Баранов. Тамбов: Изд-во Тамб. гос.техн. ун-та, 2002. 32с.

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения данной дисциплины студентам необходимо прослушивание курса лекций, выполнение лабораторных работ, решение задач, самостоятельное изучение отдельных тем и закрепление изученного материала текущим контролем и сдачей зачета/экзамена.

### **Организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является правильная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса.

Все задания к лабораторным и практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

### **Подготовка к лекциям.**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **Подготовка к лабораторным работам.**

Подготовку к лабораторным работам необходимо делать дома. При этом кроме оформления (схемы, таблицы), надо повторить пройденный материал, тщательно изучить порядок выполнения работы и технику безопасности при ее выполнении. Отчет по лабораторной работе рекомендуется делать непосредственно после ее проведения.

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ.	Мебель: учебная мебель Оборудование: лабораторные стенды «Электрические сети».	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Устройство и классификация воздушных и кабельных линий электропередачи их схемы замещения.	коллоквиум
ПР02	Нахождение параметров схемы замещения силовых трансформаторов	коллоквиум
ПР03	Расчёт потерь напряжения и мощности в электрических сетях	Решение задач
ПР04	Расчёт электрических сетей с двухсторонним питанием	Решение задач
ПР05	Расчёт компенсирующих устройств	Решение задач
ПР06	Термические и электродинамические воздействия в электрических сетях при изменении параметров режима работы	Решение задач
ЛР01	Изучение конструктивных элементов и способов монтажа воздушных и кабельных линий электропередачи	защита
ЛР02	Режимы нейтрали источников и приёмников электрической энергии	защита
ЛР03	Изучение способов расчета потерь активной электрической энергии в электрических сетях	защита
ЛР04	Режимы нейтрали источников и приёмников электрической энергии	защита
ЛР05	Исследование режимов работы линии электропередачи с двухсторонним питанием	защита
ЛР06	Исследование режимов работы линии электропередачи на учебной модели	защита

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	5 семестр	3 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-1 (ПК-2)

Демонстрирует понимание основ электротехнического оборудования и применяет их для расчета электрических сетей, машин и электроприводов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знание методов расчета, назначения и элементной базы электрических сетей при эксплуатации электротехнического оборудования	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05, ЛР06 ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06 Экз01

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Как классифицируются ЛЭП по конструктивному исполнению?
2. Какими факторами определяется выбор типа ЛЭП?
3. Каким требованиям должны удовлетворять материалы и конструкции ВЛ?
4. Из каких основных конструктивных элементов состоит ВЛ? Каковы её основные геометрические характеристики? Чем они определяются?
5. В чём состоит назначение опор? Каковы их типы, различающиеся по функциональному назначению?
6. В чём состоят преимущества и недостатки деревянных, железобетонных и металлических опор?
7. Какие материалы применяются для изготовления проводов и грозозащитных тросов? В чём состоят преимущества и недостатки алюминиевых, медных и сталеалюминиевых проводов?
8. Какие типы изоляторов используются на ВЛ?
9. Какова основная арматура ВЛ? Каково её назначение?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Какова основная задача расчёта и анализа установившегося режима устройств передачи ЭЭ?
2. Какие факторы влияют на отличие погонного активного сопротивления ВЛ от омического?
3. При каких допущениях определяется погонное активное сопротивление ВЛ при проектировании?
4. Какими геометрическими параметрами определяются значения погонных реактивных параметров ВЛ с нерасщеплённой фазой?
5. Каковы средние значения погонных реактивных параметров ВЛ с нерасщеплённой фазой?
6. На какое число составляющих обычно расщепляются фазы ВЛ 330-1150 кВ?
7. К каким изменениям погонных параметров ВЛ приводит расщепление её фазы?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Что такое встречное регулирование напряжения?
2. Каковы возможности регулирования напряжения на ЭС?
3. Как пояснить возможность и невозможность осуществления встречного регулирования трансформаторами с ПБВ и РПН?
4. Как осуществляется продольное, поперечное и продольнопоперечное регулирование напряжения?

5. В чём состоит регулирование напряжения изменением сопротивления сети? Какие при этом применяются устройства?
6. Какие устройства применяют для регулирования напряжения изменением потоков реактивной мощности сети и каковы соответствующие векторные диаграммы напряжений и токов?
7. Каковы методы и средства регулирования и области их применения?
8. К каким изменениям векторных диаграмм токов и напряжений линии приводит уменьшение нагрузки на её приёмном конце?
9. Как отличаются векторные диаграммы напряжений при задании параметров в начале и в конце линии?
10. В чём отличие понятий «падение напряжения» и «потеря напряжения»?

#### **Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04**

1. Что понимается под комплексной нагрузкой узла сети?
2. Какими каталожными данными характеризуются двухобмоточные трансформаторы с РПН?
3. Из каких опытов определяются параметры схемы замещения трёхобмоточного трансформатора?
4. Каковы преимущества АТ перед трёхобмоточными трансформаторами?
5. Какие виды графиков нагрузки используются для характеристики потребления активной мощности в узлах сети?
6. Как производится определение реактивной мощности узла нагрузки при проектировании?
7. Что понимается под статической характеристикой нагрузки?
8. Что понимается под обобщёнными статическими характеристиками комплексной нагрузки?
9. Каковы возможные способы представления комплексной нагрузки в расчётных схемах?
10. Какие преимущества имеет представление нагрузки неизменным сопротивлением перед представлением постоянной мощностью?

#### **Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05**

1. Какие исходные данные необходимы для выполнения расчёта установившегося режима электрической сети?
2. Какие методы наиболее широко используются для расчёта установившихся режимов сетей?
3. Что понимается под расчётной нагрузкой ПС?
4. При каких условиях допустимо представление ПС расчётной нагрузкой?
5. Какова последовательность расчёта режима разомкнутой сети при задании напряжения в её конечном узле?
6. При каком допущении выполняется расчёт режима разомкнутой сети при задании напряжения в её конечном узле?
7. В чём сущность метода расчёта режима разомкнутой сети «в два этапа»?
8. Каковы особенности расчёта режима местных электрических сетей?
9. При каком допущении определяются потоки мощности на головных участках кольцевой сети?
10. Что называется точкой потокораздела в кольцевой сети?
11. Как выполняется расчёт режима кольцевой сети, если точки потокораздела по активной и реактивной мощности не совпадают?

#### **Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06**

1. В чём состоит баланс реактивной мощности?
2. Объяснить регулирующий эффект нагрузки.
3. Что относится к потребителям реактивной мощности?
4. Как происходит генерация реактивной мощности на ЭС?
5. Каковы особенности компенсации реактивной мощности?
6. Что относится к КУ и каковы их характерные особенности?
7. Как осуществляется расстановка КУ?

**Задание к практическому занятию ПР01(пример)**

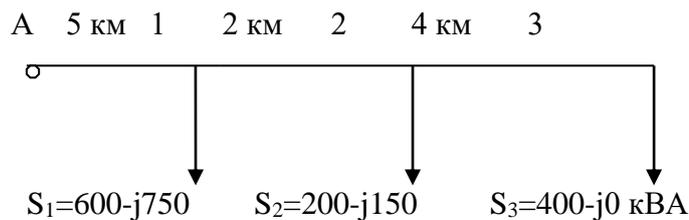
Индуктивное сопротивление ВЛ протяженностью 120 км равно 38 Ом. Определить удельное индуктивное сопротивление для аналогичной ВЛ в США, где частота переменного тока  $f=60$  Гц.

**Задание к практическому занятию ПР02(пример)**

Составить схему замещения ЛЭП длиной  $l=100$  км, напряжение  $U=110$  кВ, провод АС-120 ( $d=14$  мм,  $b_0=2,75 \cdot 10^{-6}$  См/км) и определить мощность, генерируемую линией.

**Задание к практическому занятию ПР03(пример)**

Трёхфазная воздушная линия напряжением 10 кВ питает трех потребителей по заданной схеме, провод А-70 ( $X_0=0,368$  Ом/км,  $R_0=0,46$  Ом/км). Определить максимальное падение напряжения и сравнить с допустимым, равным 8%.

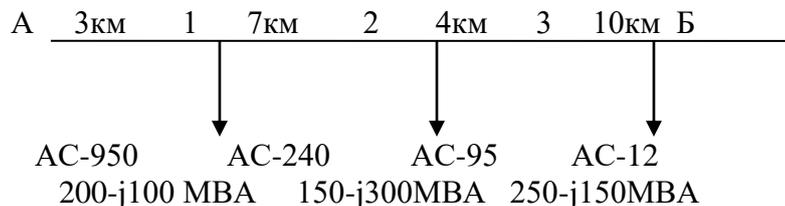


**Задание к практическому занятию ПР04(пример)**

Определить эквивалентную нагрузку в виде сопротивления для потребителей  $S_H=20+j15$  и  $S_H=15+j20$  МВА, питающихся линией 110 кВ.

**Задание к практическому занятию ПР05 (пример)**

Определить точку раздела реактивной мощности в сети с двухсторонним питанием. АС-240 ( $X_0=0,41$  Ом/км,  $R_0=0,13$  Ом/км), АС-95 ( $X_0=0,37$  Ом/км,  $R_0=0,33$  Ом/км)



**Задание к практическому занятию ПР06 (пример)**

ВЛЭП 35 кВ длиной 10 км питает нагрузку заданную комплексом тока  $(40-j30)$ А. Сопротивление проводов  $X_0=0,3$  Ом/км,  $R_0=0,2$  Ом/км. Определить как изменится потеря напряжения в линии при последовательном включении конденсаторов по 20 Ом на фазу.

**Вопросы к экзамену Экз01**

1. Определение электроэнергетической системы. Режимы работы энергосистем. Основные понятия.
2. Электрооборудование электрических сетей. Измерительные трансформаторы. Коммутационные аппараты электрических сетей.
3. Классификация подстанций. Структурные схемы трансформаторных подстанций. Защита подстанций от перенапряжений.

4. Переходные процессы при 3-х фазном к.з. в зависимости от мощности источника питания и наличия АВР на генераторах.
5. Воздушные и кабельные линии. Схема замещения ЛЭП. Выбор проводников линий электропередачи. Пути повышения пропускной способности линий электропередачи и электрических сетей. Понятие транспозиции. Расщепление фазы.
6. Режимы нейтрали электрической сети. Эффективно заземленная нейтраль. Компенсация емкостного тока на землю.
7. Электрические сети с глухозаземленной нейтралью. Обрыв нулевого провода в электрических сетях с глухозаземленной нейтралью.
8. Сети с изолированной нейтралью. Устройство защитного отключения.
9. Составление схемы замещения для расчетов токов к.з. Расчетная схема эл. сети. Преобразование схемы замещения.
10. Короткое замыкание, классификация к.з. Понятие удаленности точки к.з. на примере электроснабжения от узловой районной подстанции. Определение токов к.з. при помощи расчетных кривых.
11. Падение и потеря напряжения, потери мощности и энергии в электрических сетях.
12. Показатели качества электрической энергии. Надежность электрических сетей. Основные понятия. Мероприятия повышения надежности электрических сетей
13. Силовые трансформаторы. Схема замещения. Определение групп соединения и фазировка трансформаторов. Определение экономической целесообразности использования трансформатора или числа параллельно включенных трансформаторов.
14. Регулирование напряжения в электрических сетях. Продольная емкостная компенсация.
15. Регулирование напряжения в электрических сетях. Поперечная емкостная компенсация.
16. Регулирование напряжения в электрических сетях АРВ генераторов и трансформаторами с РПН.
17. Электрический расчет сложных сетей. Расчет районных замкнутых сетей. Линии с двусторонним питанием.
18. Применение системы относительных величин для расчета токов к.з.
19. Несимметричные к.з. Основные понятия. Метод симметричных составляющих при расчете несимметричных режимов 3-х фазной цепи. Составление схем замещения прямой, обратной и нулевой последовательности.
20. Проектирование электрических сетей. Основные схемы соединения электрических сетей
21. Однофазное к.з. Комплексная схема замещения. Основные соотношения для симметричных составляющих тока и напряжения. Векторные диаграммы тока и напряжения в месте к.з.
22. Баланс мощности в электрических сетях. Проектирование дальних ЛЭП.
23. Графики электрических нагрузок и их характеристики. Основное электрооборудование распределительных пунктов. Оперативные переключения в электрических сетях.
24. Виды защит в электрических сетях. Реактирование. Использование микропроцессорных средств в электрических сетях.
25. Двухфазные к.з. Основные соотношения для симметричных составляющих тока и напряжения. Векторные диаграммы тока и напряжения в месте к.з. Комплексная схема замещения.
26. Двухфазные к.з. на землю. Комплексная схема замещения. Основные соотношения для симметричных составляющих и векторные диаграммы тока и напряжения в месте к.з.
27. Виды заземлений. Системы заземления электроустановок напряжением до 1кВ. Защитные меры электробезопасности. Охрана электрических сетей
28. Основное электрооборудование трансформаторных подстанций. Конструктивное выполнение электрических сетей. Источники реактивной мощности в электрических сетях.
29. Режимы работы трансформаторов. Включение трансформаторов на параллельную работу.
30. Автоматическое повторное включение. Автоматическое включение резерва. Назначение, схемные решения.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Практические занятия	правильно решено не менее 50% заданий
коллоквиум	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

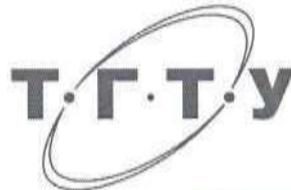
Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.06 Тепловые двигатели и нагнетатели***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***Энергообеспечение предприятий и теплотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

***К.Т.Н., доцент***

степень, должность

подпись

***О.Н. Попов***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

***А.Н. Грибков***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен демонстрировать знание принципов работы и устройства теплоэнергетического оборудования</b>	
ИД-1 (ПК-3) Демонстрирует знание устройства и принципа действия теплоэнергетического оборудования	<b>Знает</b> тепловые схемы тепловых двигателей и компримирующих машин, их устройство и особенности эксплуатации
	<b>Знает</b> назначение, основы устройства и принцип действия изученных машин и установок, правила их эксплуатации
	<b>Умеет</b> планировать мероприятия, связанные с испытаниями и текущим ремонтом энергетического оборудования
	<b>Владеет</b> информацией о настройке и работе энергетических установок; о влиянии качества подготовки топлива и теплоносителя на режимы эксплуатации
ИД-2 (ПК-3) Применяет методы расчета основных характеристик теплоэнергетического оборудования	<b>Знает</b> основы термодинамического и газодинамического анализа процессов трансформации различных видов энергии в теплоту и наоборот – теплоты в другие виды энергии, в частности в механическую работу
	<b>Умеет</b> составлять и анализировать тепловые балансы теплоэнергетических установок и теплотехнического оборудования, находить энергетические оценки эффективности тепловых устройств
	<b>Владеет</b> инженерными методиками расчетов термодинамических и газодинамических процессов и циклов с идеальным и реальным газом

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	5 семестр	3 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>84</b>	<b>16</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	32	6
курсовое проектирование		
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>96</b>	<b>164</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>180</b>	<b>180</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Тепловые двигатели**

##### **Тема 1. Принцип действия и основы устройства и классификация паровых турбин.**

Зависимость силы взаимодействия струи пара или газа и воспринимающей ее стенки от внешних факторов. Активная и реактивная сила, способы использования обеих этих сил. Принцип работы простейших активной или реактивной турбин. Понятие о степени реактивности турбины. Образование сопловой и лопаточной решеток, их геометрические характеристики. Треугольники скоростей на входе и выходе сопла и рабочего колеса. Причины устройства многоступенчатых и многоцилиндровых турбин. Классификация паровых турбин.

##### **Тема 2. Теоретическая мощность ступени. Типы потерь и структура КПД паровой турбины.**

Основы расчета сопловой и рабочей решеток.  $h-s$  диаграмма процесса течения пара в сопле, понятие о располагаемом и действительном теплоперепадах, степени понижения давлений в сопле. Расчет теоретической скорости истечения пара из суживающегося сопла и из сопла Лавалья. Коэффициент скорости и действительная скорость истечения. Действительный расход пара, коэффициент расхода. Расчет входного и выходного сечений сопла. Определение относительной скорости пара на входе и выходе лопаточной решетки. Расчет крутящего момента и теоретической мощности ступени. Потери внутренние (трение, в клапанах, с выходной скоростью, от увлажнения) и внешние (механическое трение, утечки через уплотнения, затраты на привод маслонасоса, регулятора и др.). Понятие о внутреннем относительном КПД ступени и турбины в целом. Оптимальное соотношение между переносной и адиабатной скоростями. Теоретическая мощность турбины, эффективная мощность турбины, мощность механических потерь, механический КПД, КПД электрогенератора. Термический КПД паросиловой установки, абсолютный внутренний и абсолютный эффективный КПД установки.

##### **Тема 3. Работа турбины на переменных и частичных режимах. Конструктивные особенности паровых турбин и их отдельных агрегатов.**

Работа турбины на переменных и частичных режимах, принципы регулирования мощности турбин. Суточный график потребления электроэнергии ТЭЦ. Понятие об экономической, номинальной и максимальной мощности турбины. Способы изменения мощности (дресселированием, перепуском, сопловым распределением). Понятие о степени парциальности. Основная задача регулирования и способ ее реализации с помощью центробежных регуляторов. Зависимость расхода пара на частичном режиме от давления пара на входе в турбину.

Конструкции паровых турбин. Ступени скорости и ступени давления. Одно и двухпоточные цилиндры. Раздаточная камера цилиндра, клапанная коробка, подводные и отводящие паропроводы. Опорные и упорный подшипники, соединительные муфты, их виды. Валоповоротное устройство. Тепловая схема теплосиловой установки.

##### **Тема 4. Назначение, классификация и принципиальные схемы ГТУ. Рабочие процессы ГТУ.**

Назначение, классификация и принципиальные схемы ГТУ внутреннего и внешнего сгорания. Классификация ГТУ: по назначению; по конструктивному оформлению (одно и многоступенчатые, одно или двухцилиндровые, одно или двухвальные и др.); по организации цикла (проточные и импульсные); по роду топлива, по развиваемой мощности. Рабочие процессы проточных ГТУ с регенерацией теплоты отработавших газов, установки с несколькими камерами сгорания. Установки, работающие на твердом топливе.  $T-S$  диаграмма цикла ГТУ, показатели политроп процессов сжатия в компрессоре и расширения в турбине. Степень повышения давления в компрессоре.

**Тема 5. Тепловой баланс ГТУ, внутренний и политропный КПД турбины, эффективная мощность турбины и конструктивные особенности ГТУ.**

Тепловой баланс ГТУ, расход топлива, КПД камеры сгорания. Коэффициент избытка воздуха, его влияния на эффективность работы ГТУ. Расчет количества воздуха теоретически необходимого для сгорания топлива, определение количества продуктов сгорания. Внутренний КПД турбины, адиабатный КПД, эффективная мощность ГТУ, удельные расходы воздуха, дымовых газов, топлива. Режимы работы и регулирование газовых турбин. Влияние уменьшения расхода топлива на эффективную мощность. Одновременное изменение расходов топлива и воздуха,  $h-s$  диаграмма частичного режима. Двухвальные установки с двумя регуляторами. Предельные и всережимные регуляторы. Особенности конструкций газовых турбин. Устройство камеры сгорания, подача топлива и воздуха в камеру, вторичный воздух. Пусковые двигатели ГТУ, теплоизоляция турбин.

**Тема 6. Поршневые ДВС: классификация, рабочий процесс, его основные параметры, характеристики двигателя. Основы теплового расчета.**

Поршневые ДВС. Классификация, рабочий процесс, его основные параметры, характеристики двигателя. Особенности классификации: по способу смесеобразования (карбюраторные и дизельные); по организации рабочего процесса (четырёх и двухтактные, особенности двухтактных машин); по скорости поршня (быстроходные и тихоходные); по давлению в начале сжатия (обычные и с наддувом); по использованию тепла выхлопных газов (обычные, с турбонаддувом, комбинированные ДВС + газовая турбина). Реальная индикаторная диаграмма двигателя и характер каждого процесса по ней. Теплообмен в цилиндре двигателя, показатели политроп сжатия и расширения. Среднее индикаторное давление, индикаторная мощность, индикаторный КПД двигателя. Эффективная мощность, эффективный и механический КПД. Литровая мощность, весогабаритные характеристики двигателя. Скоростные характеристики двигателя, внешняя скоростная характеристика. Нагрузочная и регуляторная характеристики.

Основы теплового расчета ДВС. Понятие о безразмерных характеристиках цикла. Расчет тепла и работы за цикл как суммы соответствующих эффектов за каждый процесс. Определение основных размеров рабочего цилиндра, числа цилиндров и числа оборотов двигателя. Три подхода к расчету рабочего процесса поршневых ДВС.

**Тема 7. Кинематика и динамика поршневого ДВС. Уравновешивание центробежных сил инерции.**

Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма. Зависимость перемещения, скорости и ускорения для поршня и шатунной шейки коленвала от угла поворота. Угловая скорость и ускорение вращения коленвала. Уравновешивание силы давления газов. Силы инерции поршня. Определение сил инерции, действующих на головки шатуна. Силы инерции шатунной шейки. Динамическая эквивалентность двухмассовой схемы шатуна. Уравновешивание центробежных сил инерции. Средний крутящий момент на коленвалу машины.

**Тема 8. Общие конструктивные особенности поршневых ДВС, их основные узлы и детали.**

Конструкция поршневых ДВС. Назначение, устройство и особенность эксплуатации коленчатого вала, цилиндра, поршня, головки цилиндров, впускных и выпускных клапанов, системы смазки, системы топливоподачи, системы регулирования. Кулачковая система газораспределения. Форсунки. Топливный насос. Картер, блок цилиндров и др. детали двигателя.

Практические занятия

ПР01. Расчет соплового аппарата одной из ступеней паровой турбины

ПР02. Расчет лопаточной решетки одной из ступеней паровой турбины

ПР03. Расчет соплового аппарата и лопаточной решетки газовой турбины, определение эффективной мощности, удельного расхода топлива и продуктов сгорания

ПР04. Расчет многоступенчатых ГТУ с регенерацией теплоты отработавших дымовых газов

ПР05. Определение индикаторной и эффективной мощности, расхода топлива, КПД и других характеристик поршневого ДВС

ПР06. Расчет основных размеров цилиндра для поршневого ДВС

ПР07. Тепловые двигатели

Лабораторные работы

ЛР01. Снятие скоростной, нагрузочной и регулировочной характеристик поршневого ДВС.

ЛР02. Определение положения центра тяжести и распределенных масс шатуна

Самостоятельная работа:

СР01. Принцип действия и основы устройства и классификация паровых турбин

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

СР02. Теоретическая мощность ступени. Типы потерь и структура КПД паровой турбины.

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

СР03. Работа турбины на переменных и частичных режимах. Конструктивные особенности паровых турбин и их отдельных агрегатов.

– проработка учебного материала;

СР04. Назначение, классификация и принципиальные схемы ГТУ. Рабочие процессы ГТУ..

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

СР05. Тепловой баланс ГТУ, внутренний и политропный КПД турбины, эффективная мощность турбины и конструктивные особенности ГТУ.

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

СР06. Поршневые ДВС: классификация, рабочий процесс, его основные параметры, характеристики двигателя. Основы теплового расчета.

– проработка учебного материала;

– подготовиться к выполнению лабораторного практикума;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

СР07. Кинематика и динамика поршневого ДВС. Уравновешивание центробежных сил инерции.

– проработка учебного материала;

– подготовиться к выполнению лабораторного практикума;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

СР08. Общие конструктивные особенности поршневых ДВС, их основные узлы и детали..

– проработка учебного материала;

– по рекомендованной литературе изучить: кулачковая система газораспределения; форсунки; топливный насос; картер, блок цилиндров и др. детали двигателя.

## **Раздел 2. Нагнетатели**

**Тема 9. Нагнетатели объемного действия: и лопаточного типа. Другие виды нагнетателей.**

Назначение и классификация компрессоров. Величина степени повышения давления как основная характеристика, по которой нагнетатели газа делят на компрессоры, газо-

дувки и вентиляторы. Объемные и струйчатые компрессоры. Поршневые, роторные и винтовые компрессоры. Лопаточные машины (осевые и центробежные). Принцип действия роторного компрессора. Принцип действия центробежных и осевых машин.

**Тема 10. Поршневые компрессоры. Идеализированные и реальные циклы, их характеристики и расчет.**

Схема поршневого компрессора. Особенности рабочего процесса. Реальная индикаторная диаграмма поршневого компрессора, влияние клапанов. Теплообмен в процессах сжатия и обратного расширения, показатели политроп этих процессов. Внутренние и механические потери, коэффициент подачи компрессора. Объемный КПД, коэффициент дросселирования, коэффициент подогрева, их влияние на величину подачи компрессора. Степень повышения давления, допустимые ее значения.

Конструктивные типы компрессоров. Машины с дифференциальными поршнями двустороннего и одностороннего действия. Крейцкопфные компрессоры. V-образная, прямоугольная и оппозитная компоновки поршневых компрессоров. Вспомогательное оборудование компрессорной установки: ресивер, маслоуловитель, промежуточные охладители, воздушный фильтр, предохранительные клапаны, термометры и манометры. Общая схема компрессорной установки.

**Тема 11. Конструктивные особенности и регулирование подачи поршневых компрессоров. Компрессорные установки, назначение и работа ресивера.**

Особенности конструктивного выполнения рабочего цилиндра, поршня, штока, крейцкопфа, коленчатого вала и др. Уплотнения штока. Конструкции автоматических клапанов (пластинчатые, тарельчатые и прямоочные клапана). Регулирование подачи и характеристика поршневого компрессора. Определение рабочей точки на характеристике. Методы изменения подачи компрессора (изменение числа циклов, дросселированием на входе, отжатием всасывающего клапана, изменением объема вредного пространства). Компрессорные установки. Назначение и работа ресивера, градирни, промежуточных и выходных охладителей. Устройство входных фильтров, смазка компрессоров.

**Тема 12. Осевые компрессоры.**

Решетка направляющего аппарата и решетка рабочего колеса. Треугольники скоростей на входе и выходе лопаточной решетки рабочего колеса. Многоступенчатое сжатие. Активные и реактивные ступени. Симметричные лопатки. Процесс сжатия в  $h-s$  диаграмме. Потери энергии на трение, внутренний КПД компрессора. Политропное сжатие, работа на привод компрессора при политропном сжатии. Внутренний политропный КПД, внутренний адиабатный КПД. Понятие о втулочном отношении. Расчет основных размеров лопаточной решетки и решетки направляющего аппарата.

**Тема 13. Центробежные компрессоры.**

Устройство и рабочий процесс центробежных компрессоров. Схема рабочего колеса и направляющего аппарата. Треугольники скоростей в характерных точках колеса и направляющего аппарата. Определение температуры газа на выходе из компрессора, определение давления на выходе. Теоретический напор компрессора, деление его на статический и динамический напоры. Коэффициент циркуляции, работа на привод адиабатного компрессора. Действительная работа и мощность машины. Определение числа оборотов, диаметра рабочего колеса числа рабочих лопаток, проходных сечений лопаточного канала и неподвижного диффузора. Конструктивные особенности центробежных компрессоров.

**Тема 14. Центробежные и осевые вентиляторы.**

Центробежные вентиляторы. Основы устройства и принцип работы. Геометрическое подобие вентиляторов. Степень реактивности вентилятора. Коэффициент полного давления. КПД, подача и мощность вентилятора, зависимости между ними, отражаемые характеристикой вентилятора. Безразмерные характеристики вентиляторов, определение рабочей точки на них, пересчет параметров для других газов.

Особенности конструкции центробежных вентиляторов. Формы рабочих колес. Двухсторонние диски, их преимущества, бездисковые рабочие колеса. Устройство рабочих лопаток, корпуса вентилятора. Вентиляционные установки, привод вентилятора, регулирование подачи. Осевые вентиляторы, их отличие от осевых компрессоров. Расчет скоростей и развиваемого напора. Регулированные подачи изменением положения лопаток направляющего аппарата. Безразмерная характеристика. Особенности конструкции вентиляторов, назначение кока и спрямляющего аппарата.

**Тема 15. Центробежные и осевые насосы.**

Особенности конструкции центробежных насосов. Формы рабочих колес, регулирование подачи. Осевые насосы, особенности их характеристик. Работа насосов на сеть. Последовательное и параллельное включение насосов.

**Тема 16. Поршневые насосы.**

Особенности конструкции, направления использования. Принцип действия, индикаторная диаграмма, подача насоса. Воздушные колпаки, их назначение.

Практические занятия

ПР08. Расчет основных характеристик и размеров поршневого компрессора

ПР09. Расчет основных характеристик и размеров центробежного компрессора

ПР10. Расчет необходимой мощности и подбор вентиляторов

ПР11. Нагнетатели

Лабораторные работы

ЛР03. Снятие характеристик поршневого компрессора

ЛР04. Испытание одноступенчатого центробежного насоса

Самостоятельная работа:

СР09. Нагнетатели объемного действия: и лопаточного типа. Другие виды нагнетателей.  
– проработка учебного материала.

СР10. Поршневые компрессоры. Идеализированные и реальные циклы, их характеристики и расчет.

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

СР11. Конструктивные особенности и регулирование подачи поршневых компрессоров. Компрессорные установки, назначение и работа ресивера.

– проработка учебного материала;

– подготовиться к выполнению лабораторного практикума.

СР12. Осевые компрессоры

– проработка учебного материала;

– по рекомендованной литературе изучить: понятие о втулочном отношении; расчет основных размеров лопаточной решетки и решетки направляющего аппарата.

СР13. Центробежные компрессоры

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

СР14. Центробежные и осевые вентиляторы

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

СР15. Центробежные и осевые насосы

– проработка учебного материала;

– подготовиться к выполнению лабораторного практикума;

– по рекомендованной литературе изучить: работа насосов на сеть; последовательное и параллельное включение насосов.

СР16. Поршневые насосы

– проработка учебного материала;

– по рекомендованной литературе изучить: воздушные колпаки, их назначение.

СР17 Тепловые двигатели и нагнетатели

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Ляшков, В.И. Тепловые двигатели и нагнетатели: учеб. пособие / В.И. Ляшков. – М.: Абрис, ТГТУ, 2012. – 167 с. – 30 экз.
2. Цанев, С.В. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций: учебное пособие для вузов / С.В. Цанев, В.Д. Буров, А.Н. Ремезов; под ред. С.В. Цанева. – 2-е изд., стер. – М.: МЭИ, 2006. – 584 с. – 24 экз.
3. Гримитлин, А.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры в инженерном оборудовании зданий: учеб. пособие / А.М. Гримитлин, О.П. Иванов, В.А. Пухкал. – СПб.: АВОК Северо-Запад, 2006. – 210 с. – 18 экз.
4. Панкратов Г.П. Сборник задач по теплотехнике: учебное пособие для вузов / Г. П. Панкратов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1995. – 238 с. – 34 экз.
5. Ляшков В.И. Тепловые двигатели и нагнетатели [Электронный ресурс]: метод. указания / В. И. Ляшков, В. А. Русин. – Тамбов: ТГТУ, 2006. – Режим доступа к книге: ["Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий"](#)
6. Ляшков, В.И. Снятие скоростных, нагрузочных и регулировочных характеристик двигателя внутреннего сгорания: метод. указания к лаб. работе / В.И. Ляшков. – Тамбов: изд-во ТГТУ, 2010. – 12 с. – 98 экз.
7. Попов, А.Н. Вакуумная техника [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Попов. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2012. – 167 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/3729/#2>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **Самостоятельная работа.**

Самостоятельная работа приводит к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках дисциплины:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Подготовку к выполнению лабораторного практикума.

Рекомендуется с самого начала освоения дисциплины работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые обучающийся получает в аудитории.

Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по дисциплине имеют определенную специфику. При освоении дисциплины рекомендуется пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он также может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;

– составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Математическое моделирование» (101а/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Техническая термодинамика» (10б/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: лабораторные установки : 1. Исследование характеристик поршневого компрессора. 2. Определение положения центра тяжести и распределенных масс шатуна (ПЕРЕНОСНАЯ).	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Гидромашины» (103/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: лабораторная установка "Испытания центробежного насоса".	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР07	Тепловые двигатели	контр. работа
ПР11	Нагнетатели	контр. работа
ЛР01	Снятие скоростной, нагрузочной и регулировочной характеристик поршневого ДВС	защита отчета
ЛР02	Определение положения центра тяжести и распределенных масс шатуна	защита отчета
ЛР03	Снятие характеристик поршневого компрессора	защита отчета
ЛР04	Испытание одноступенчатого центробежного насоса	защита отчета
СР08	По рекомендованной литературе изучить: кулачковая система газораспределения; форсунки; топливный насос; картер, блок цилиндров и др. детали двигателя	конспект
СР12	По рекомендованной литературе изучить: понятие о втулочном отношении; расчет основных размеров лопаточной решетки и решетки направляющего аппарата	конспект
СР15	По рекомендованной литературе изучить: работа насосов на сеть; последовательное и параллельное включение насосов	конспект
СР16	По рекомендованной литературе изучить: воздушные колпаки, их назначение	конспект
СР17	Тепловые двигатели и нагнетатели	расчетно-графическая работа
Экз01	Экзамен	экзамен

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	5 семестр	3 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-1 (ПК-3) Демонстрирует знание устройства и принципа действия теплоэнергетического оборудования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<b>Знает</b> тепловые схемы тепловых двигателей и компримирующих машин, их устройство и особенности эксплуатации	СР08, Экз01
<b>Знает</b> назначение, основы устройства и принцип действия изученных машин и установок, правила их эксплуатации	СР15, Экз01
<b>Умеет</b> планировать мероприятия, связанные с испытаниями и текущим ремонтом энергетического оборудования	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04
<b>Владеет</b> информацией о настройке и работе энергетических установок; о влиянии качества подготовки топлива и теплоносителя на режимы эксплуатации	Экз01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Изобразите схемы экспериментальной установки.
2. Что такое скоростная характеристика поршневого ДВС?
3. Что такое нагрузочная характеристика поршневого ДВС?
4. Что такое регулировочная характеристика поршневого ДВС?
5. Изобразите скоростную характеристику поршневого ДВС.
6. Изобразите нагрузочную характеристику поршневого ДВС.
7. Изобразите регулировочную характеристику поршневого ДВС.
8. Опишите принцип работы поршневого ДВС.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Как определяют центробежные силы КШМ?
2. Как определяют вертикальные силы инерции в КШМ?
3. Как определяют положение центра масс шатуна?
4. Как определяется константа геометрического подобия КШМ?
5. Чему равняется константа геометрического подобия у современных конструкций?
6. Перечислите характеристики входящие в расчетную схему КШМ?
7. Для чего проводят кинематический и динамический анализ ДВС?
8. Изобразите расчетную схему КШМ с действующими силами инерции и распределенными массами.
9. Изобразите схемы экспериментальной установки. Поясните особенности расчетов при использовании каждой из схем.
10. Для чего в инженерных расчетах плоскопараллельное движение шатуна заменяют на возвратно-поступательное?
11. Опишите принцип работы КШМ.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Изобразите схемы экспериментальной установки.
2. Что такое скоростная характеристика компрессора?
3. Что такое нагрузочная характеристика компрессора?
4. Что такое обобщенная характеристика компрессора?
5. Изобразите скоростные характеристики компрессора.
6. Изобразите нагрузочные характеристики компрессора.
7. Изобразите обобщенные характеристики компрессора.

8. Опишите принцип работы поршневого компрессора.
9. Укажите область применения поршневого компрессора.
10. Как влияет наличие мертвого объема на работу поршневого компрессора?
11. Что характеризует коэффициент подачи поршневого компрессора?
12. Опишите рабочий процесс реального поршневого компрессора.
13. Что заставляет ограничивать значение степени повышения давления поршневых компрессоров?
14. Как влияет дросселирование в клапанах на процессы всасывания и выталкивания?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Назовите основные элементы центробежного насоса.
2. опишите принцип действия центробежного насоса.
3. Опишите схему лабораторной установки
4. Опишите порядок выполнения работы.
5. Изобразите типовые характеристики центробежного насоса.

#### Вопросы к самостоятельной работе СР08

1. Кулачковая система газораспределения.
2. Форсунки.
3. Топливный насос.
4. Картер, блок цилиндров и др. детали двигателя.

#### Вопросы к самостоятельной работе СР15

1. Работа насосов на сеть.
2. Последовательное и параллельное включение насосов.

#### Вопросы к самостоятельной работе СР16

1. Воздушные колпаки, их назначение.

#### Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Деление газовых нагнетателей на компрессоры, газодувки и вентиляторы. Другие виды нагнетателей.
2. Назначение и классификация компрессоров. Допустимые степени повышения давления, многоступенчатое сжатие.
3. Газо и гидродинамические основы расчета турбогидромашин. Уравнения Бернулли, Эйлера, и неразрывности для установившихся режимов течения.
4. Устройство осевых компрессоров. Решетки направляющего аппарата и рабочих лопаток.
5. Треугольники скоростей в характерных точках осевого компрессора, определение напора и работы на привод. Внутренний политропный КПД осевого компрессора.
6. Определение числа оборотов, диаметра рабочего колеса и числа лопаток осевого компрессора.
7. Устройство и рабочий процесс центробежного компрессора. Теоретический напор и подача центробежного компрессора. Работа на привод и потребляемая мощность компрессора.
8. Определение числа оборотов, диаметра рабочего колеса и числа лопаток центробежного компрессора.
9. Принципиальная схема поршневого компрессора. Реальная индикаторная диаграмма этой машины. Коэффициент подачи компрессора, его зависимость от величины мертвого объема и других факторов.
10. Факторы, ограничивающие степень повышения давления. Определение числа ступеней компрессора. Сравнительный анализ различных вариантов сжатия газа в компрессоре (адиабатное, политропное, изотермическое).

11. Роль промежуточного охлаждения газа между ступенями компрессора.
12. Конструктивные типы поршневых компрессоров.
13. Компрессорные установки, вспомогательное оборудование этих установок.
14. Характеристики поршневого компрессора и сети потребителя. Рабочая точка на характеристике.
15. Регулирование подачи поршневого компрессора.
16. Особенности устройства и рабочего процесса центробежных вентиляторов. Конструкции рабочих колес. Вентиляционные установки.
17. Особенности устройства осевых вентиляторов.
18. Безразмерные характеристики лопаточных машин (осевых и центробежных компрессоров и вентиляторов), их отличие от характеристик поршневых компрессоров.
19. Устойчивость режимов работы вентиляторов, помпаж и антипомпажные мероприятия.
20. Назначение, роль и место тепловых двигателей и нагнетателей в современной экономике. Парогазовая силовая установка как пример комплексного применения этих машин.
21. Принцип действия и основы устройства паровых турбин. Особенности работы активных и реактивных турбин, степень реактивности турбины.
22. Классификация паровых турбин (по назначению, по конструктивному выполнению, по принципу действия, по принципу парораспределения).
23. Понятие о сопловой и лопаточной решетках, характеристики решетки. Треугольники скоростей и основы газодинамического расчета решеток (определение скоростей на выходе из сопла и на входе и выходе для лопаточного канала).
24. Расчет размеров сопла и межлопаточных каналов в паровых и газовых турбинах.
25. Расчет крутящего момента и теоретической мощности ступени давления
26. Выбор числа ступеней и числа цилиндров паровой турбины.
27. Типы потерь и структура КПД паровой турбины и ГТУ.
28. Работа турбины на частичных режимах, способы регулирования мощности.
29. Тепловая схема теплосиловой установки с отбором пара на регенерацию и теплофикацию.
30. Классификация и принципиальные схемы ГТУ внутреннего и внешнего сгорания.
31. Преимущества и недостатки импульсных ГТУ.
32. Рабочие процессы проточных многоагрегатных ГТУ (с несколькими камерами сгорания).
33. T-s диаграмма рабочего процесса многоступенчатой газовой турбины с дожиганием топлива и регенерацией тепла отработанных газов.
34. Тепловой баланс ГТУ, система коэффициентов эффективности.
35. Режимы работы и способы регулирования мощности ГТУ.
36. Преимущества и недостатки двухвальных газовых турбин.
37. Конструктивные особенности турбокомпрессоров ГТУ.
38. Устройство камер сгорания ГТУ, особенности запуска ГТУ в работу.
39. Особенности конструктивного выполнения газовых турбин.
40. Реальные процессы сжатия в компрессоре и расширения в турбине, замена их усредняющими политропами, показатели этих политроп.
41. Назначение и классификация поршневых ДВС, их основные входные и выходные параметры. Безразмерные характеристики цикла ДВС.
42. Определение основных размеров рабочего цилиндра, числа цилиндров и числа оборотов двигателя. Основы теплового расчета ДВС.
43. Потери работоспособности в ДВС, понятие о внутреннем относительном КПД. Эффективный КПД двигателя. Среднее индикаторное и среднее эффективное давление.
44. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма.

45. Силы, действующие в поршневых ДВС, их уравнивание
46. Средняя скорость поршня как мера быстроходности двигателя.
47. Принципиальные конструктивные решения для четырехтактных двигателей.
18. Система питания дизелей, ее назначение и устройство основных агрегатов.
49. Скоростные и нагрузочные характеристики ДВС.
50. Двухтактные двигатели, особенности их конструкций и расчета.

#### Практические задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. Определить действительную скорость истечения пара из сопла реактивной турбины со степенью реактивности  $\rho=0,5$ , если параметры пара на входе в сопло  $p_1=2,6$  МПа и  $t_1=340$  °С, а давление на выходе  $p_2=1,6$  МПа. Коэффициент скорости сопла  $\varphi=0,91$ . Начальная скорость пара перед соплом  $w_1=120$  м/с.

2. Определить потери энергии на преодоление внутреннего трения при истечении пара из сопла реактивной турбины со степенью реактивности  $\rho=0,5$ , если параметры пара на входе в сопло  $p_1=2,7$  МПа и  $t_1=340$  °С, а давление на выходе  $p_2=1,2$  МПа. Коэффициент скорости сопла  $\varphi=0,93$ . Начальная скорость пара перед соплом  $w_1=50$  м/с.

3. Определить относительную скорость течения пара на входе в лопаточную решетку активной турбины  $w_1$ , если параметры пара на входе в сопло  $p_1=2,5$  МПа и  $t_1=340$  °С, а давление на выходе  $p_2=1,5$  МПа. Коэффициент скорости сопла  $\varphi=0,89$ , начальная скорость пара перед соплом  $w_1=50$  м/с, средний диаметр ступени  $D=800$  мм, число оборотов турбины  $n=3000$  об/мин и входной угол  $\alpha_1=18^\circ$ .

4. Определить окружную скорость  $U$  на входе в лопаточную решетку реактивной турбины со степенью реактивности  $\rho=0,5$ , если средний диаметр ступени  $D=1200$  мм, число оборотов турбины  $n=3000$  об/мин.

5. Определить внутренний относительный КПД ступени  $\eta_{io}$  при истечении пара из сопла реактивной турбины со степенью реактивности  $\rho=0,5$ , если параметры пара на входе в сопло  $p_1=2,7$  МПа и  $t_1=340$  °С, а давление на выходе  $p_2=1,5$  МПа. Коэффициент скорости сопла  $\varphi=0,93$ . Начальная скорость пара перед соплом  $w_1=50$  м/с.

6. Определить относительную скорость течения пара  $w_2$  на выходе из лопаточной решетки реактивной турбины со степенью реактивности  $\rho=0,5$ , если параметры пара на входе в сопло  $p_1=2,5$  МПа и  $t_1=340$  °С, а давление на выходе  $p_2=1,5$  МПа. Коэффициент скорости сопла  $\varphi=0,89$ , начальная скорость пара перед соплом  $w_1=40$  м/с, средний диаметр ступени  $D=900$  мм, число оборотов турбины  $n=1500$  об/мин и входной угол абсолютной  $\alpha_1=20^\circ$ , скоростной коэффициент лопаток  $\psi=0,87$ .

7. Определить абсолютную скорость течения пара  $C_2$  на выходе из лопаточной решетки реактивной турбины со степенью реактивности  $\rho=0,5$ , если параметры пара на входе в сопло  $p_1=2,5$  МПа и  $t_1=370$  °С, а давление на выходе  $p_2=1,5$  МПа. Коэффициент скорости сопла  $\varphi=0,89$ , начальная скорость пара перед соплом  $w_1=125$  м/с, средний диаметр ступени  $D=900$  мм, число оборотов турбины  $n=1500$  об/мин и входной угол рабочей решетки  $\alpha_1=20^\circ$ , выходной угол  $\beta_2=22^\circ$ , скоростной коэффициент лопаток  $\psi=0,87$ .

8. Определить абсолютную скорость течения пара  $C_2$  на выходе из лопаточной решетки активной турбины, если параметры пара на входе в сопло  $p_1=2,5$  МПа и  $t_1=340$  °С, а давление на выходе  $p_2=1,5$  МПа. Коэффициент скорости сопла  $\varphi=0,89$ , начальная скорость пара перед соплом  $w_1=50$  м/с, средний диаметр ступени  $D=900$  мм, число оборотов турбины  $n=1500$  об/мин и входной угол  $\alpha_1=20^\circ$ , выходной угол  $\beta_2=22^\circ$ , скоростной коэффициент лопаток  $\psi=0,87$ .

9. Определить площадь  $F_2$  выходного сечения сопла одной из ступеней активной турбины, если параметры пара на входе в сопло  $p_1=2,5$  МПа и  $t_1=340$  °С, а давление на выходе  $p_2=1,8$  МПа. Коэффициент скорости сопла  $\varphi=0,89$ , начальная скорость пара перед соплом  $C_0=50$  м/с, действительный массовый расход пара через сопло  $M=2,5$  кг/с.

10. Паровая турбина работает с начальными параметрами  $p_0=3,5$  МПа и  $t_0=435$  °С. Давление пара в конденсаторе  $p_k=0,008$  МПа. Турбина приводит в действие электрогенератор мощностью  $N_r=1500$  кВт. Внутренний относительный КПД турбины  $\eta_{i0}=0,77$ , механический КПД  $\eta_m=0,91$ , КПД генератора  $\eta_r=0,97$ . Определить действительный расход пара  $D$  (в кг/с) через турбину.

11. Паровая турбина работает с начальными параметрами  $p_0=3,5$  МПа и  $t_0=435$  °С. Давление пара в конденсаторе  $p_k=0,008$  МПа. Турбина приводит в действие электрогенератор. Внутренний относительный КПД турбины  $\eta_{i0}=0,77$ , механический КПД  $\eta_m=0,91$ , КПД генератора  $\eta_r=0,97$ . Действительный расход пара через турбину  $D=5$  кг/с. Определить мощность электрогенератора  $N_r$ .

12. Определить эффективную мощность четырехцилиндрового четырехтактного дизеля, если среднее индикаторное давление его  $p_i=0,62$  МПа, число оборотов  $n=1200$  об/мин, диаметр цилиндра  $D=120$  мм, радиус кривошипа коленчатого вала  $R=70$  мм, механический КПД двигателя  $\eta_m=0,87$ .

13. Определить удельный эффективный расход топлива для четырехцилиндрового четырехтактного дизеля, если среднее индикаторное давление его  $p_i=0,62$  МПа, число оборотов  $n=1200$  об/мин, диаметр цилиндра  $D=120$  мм, радиус кривошипа коленчатого вала  $R=70$  мм, механический КПД двигателя  $\eta_m=0,87$ , внутренний КПД  $\eta_i=0,37$ . Теплота сгорания дизельного топлива 41500 кДж/кг.

14. Определить массовый расход воздуха для четырехцилиндрового четырехтактного дизеля, если у него число оборотов  $n=1200$  об/мин, диаметр цилиндра  $D=120$  мм, ход поршня  $S=110$  мм, коэффициент наполнения цилиндров  $\eta_n=0,87$ . Температура воздуха на входе в цилиндр  $t_{вх}=45$  °С, давление  $p_{вх}=0,095$  МПа.

15. Определить среднюю скорость поршня для четырехцилиндрового четырехтактного дизеля, если у него число оборотов  $n=1200$  об/мин, диаметр цилиндра  $D=120$  мм, ход поршня  $S=110$  мм.

16. Определить объем камеры сгорания для четырехцилиндрового четырехтактного дизеля, если у него диаметр цилиндра  $D=120$  мм, ход поршня  $S=110$  мм, а степень сжатия  $\epsilon=16,5$ .

17. Определить объем камеры сгорания для четырехцилиндрового двухтактного дизеля с прямоточно-клапанной продувкой, если у него диаметр цилиндра  $D=150$  мм, рабочий ход поршня  $S_p=140$  мм, высота продувочных окон  $h=40$  мм, а степень сжатия  $\epsilon=18,5$ .

18. Определить число ступеней сжатия и теоретическую работу на привод осевого компрессора, служащего для сжатия воздуха от  $p_1=0,1$  МПа до  $p_2=0,5$  МПа с подачей  $G=0,2$  м<sup>3</sup>/с. Температура воздуха на всасывании  $t_{вс}=20$  °С.

19. Определить число ступеней сжатия и работу на привод центробежного компрессора, служащего для сжатия воздуха от  $p_1=0,1$  МПа до  $p_2=0,5$  МПа с подачей  $G=0,2$  м<sup>3</sup>/с. Температура воздуха на всасывании  $t_{вс}=10$  °С. Адиабатный КПД принять равным  $\eta_{ад}=0,87$ .

20. Определить число ступеней сжатия и работу на привод поршневого компрессора, служащего для сжатия воздуха от  $p_1=0,1$  МПа до  $p_2=1,5$  МПа с подачей  $G=0,2$  м<sup>3</sup>/с. Температура воздуха на всасывании  $t_{вс}=20$  °С.

## ИД-2 (ПК-3) Применяет методы расчета основных характеристик теплоэнергетического оборудования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<b>Знает</b> основы термодинамического и газодинамического анализа процессов трансформации различных видов энергии в теплоту и наоборот – теплоты в другие виды энергии, в частности в механическую работу	СР12
<b>Умеет</b> составлять и анализировать тепловые балансы теплоэнергетических установок и теплотехнического оборудования, находить энергетические оценки эффективности тепловых устройств	ПР07, ПР11, Экз01
<b>Владеет</b> инженерными методиками расчетов термодинамических и газодинамических процессов и циклов с идеальным и реальным газом	СР17

Задания к контрольной работе ПР07

1. Определить теоретическую скорость истечения пара из сопла активной турбины, если параметры пара на входе в сопло  $P_1=2,2$  МПа и  $t_1=340$  °С, а давление на выходе  $P_2=1,9$  МПа. Начальная скорость пара перед соплом  $C_1=50$  м/с.

2. Определить относительную скорость течения пара на входе в лопаточную решетку реактивной турбины  $W_1$  со степенью реактивности  $\rho=0,5$ , если параметры пара на входе в сопло  $P_1=2,5$  МПа и  $t_1=340$  °С, а давление на выходе  $P_2=1,5$  МПа. Коэффициент скорости сопла  $\varphi=0,89$ , начальная скорость пара перед соплом  $C_1=50$  м/с, средний диаметр ступени  $D=900$  мм, число оборотов турбины  $n=1500$  об/мин и входной угол  $\alpha_1=20^\circ$ .

3. Определить внутренний относительный КПД ступени  $\eta_{i0}$  при истечении пара из сопла активной турбины, если параметры пара на входе в сопло  $P_1=2,5$  МПа и  $t_1=340$  °С, а давление на выходе  $P_2=1,9$  МПа. Коэффициент скорости сопла  $\varphi=0,93$ . Начальная скорость пара перед соплом  $C_1=50$  м/с.

4. Определить относительную скорость течения пара  $W_2$  на выходе из лопаточной решетки активной турбины, если параметры пара на входе в сопло  $P_1=3,5$  МПа и  $t_1=360$  °С, а давление на выходе  $P_2=2,5$  МПа. Коэффициент скорости сопла  $\varphi=0,89$ , начальная скорость пара перед соплом  $C_1=50$  м/с, средний диаметр ступени  $D=900$  мм, число оборотов турбины  $n=1500$  об/мин и входной угол  $\alpha_1=20^\circ$ , выходной угол  $\beta_2=22^\circ$ , скоростной коэффициент лопаток  $\psi=0,87$ .

5. Паровая турбина работает с начальными параметрами  $P_0=3,5$  МПа и  $t_0=435$  °С. Давление пара в конденсаторе  $P_k=0,008$  МПа. Турбина приводит в действие электрогенератор. Внутренний относительный КПД турбины  $\eta_{i0}=0,77$ , механический КПД  $\eta_m=0,91$ , КПД генератора  $\eta_r=0,97$ . Действительный расход пара через турбину  $D=5$  кг/с. Определить мощность электрогенератора  $N_r$ .

Задания к контрольной работе ПР11

1. Определить мощность двигателя для привода центробежного вентилятора, если подача вентилятора  $Q = 10$  м<sup>3</sup> /с, коэффициент запаса мощности двигателя  $\beta = 1,1$ , частота вращения рабочего колеса  $n = 1500$  об/мин, внутренний диаметр рабочего колеса  $d_1 = 0,6$  м, наружный диаметр рабочего колеса  $d_2 = 0,7$  м, средняя плотность воздуха в вентиляторе  $1,2$  кг/м<sup>3</sup>, абсолютная скорость воздуха при выходе на рабочее колесо  $c_1 = 30$  м/с, абсолютная скорость воздуха на выходе с рабочего колеса  $c_2 = 56$  м/с, угол между абсолютной и окружной скоростями при входе воздуха на рабочую лопатку  $\alpha_1 = 40^\circ$ , угол между абсолютной и окружной скоростями на выходе воздуха с рабочей лопатки  $\alpha_2 = 20^\circ$ , гидравлический расчет КПД вентилятора  $0,8$  и общий КПД вентилятора  $65\%$ .

2. Одноступенчатый центробежный компрессор с массовой подачей  $M = 10$  кг/с сжимает фреоновый пар от давления  $p_1 = 1,6 \cdot 10^5$  Па до  $p_2 = 8,26 \cdot 10^5$  Па. Определить эффективную мощность привода компрессора, если энтальпия пара у входа на лопатки колеса ступени  $570$  кДж/кг, энтальпия пара в конце адиабатного сжатия в компрессоре  $600$  кДж/кг, показатель адиабаты фреона-12  $k = 1,14$ , политропный КПД компрессора  $0,78$  и механический КПД компрессора  $0,95$ .

3. При частоте вращения вала  $1000$  мин<sup>-1</sup> насос потребляет  $4$  кВт, подает  $20$  л/с под напором  $10$  м. Определить, как изменятся рабочие параметры насоса, если частоту вращения увеличить до  $3000$  мин<sup>-1</sup>.

4. Определить число ступеней сжатия и работу на привод поршневого компрессора, служащего для сжатия воздуха от  $p_1=0,1$  МПа до  $p_2=1,5$  МПа с подачей  $G=0,2$  м<sup>3</sup> /с. Температура воздуха на всасывании  $t_{вс}=20$  °С.

5. Компрессор всасывает воздух при давлении  $p_1 = 1 \cdot 10^5$  Па и температуре  $t_1 = 20$  °С и сжимает его изотермически до давления  $p_2 = 10 \cdot 10^5$  Па. Определить эффективный изо-

термический КПД компрессора, если эффективная мощность привода компрессора  $N_e = 57,6$  кВт и массовая подача компрессора  $M = 0,2$  кг/с.

Вопросы к самостоятельной работе СР12

1. Понятие о втулочном отношении.
2. Расчет основных размеров лопаточной решетки и решетки направляющего аппарата.

Структурный состав расчетно-графической работы СР17

- титульный лист;
- задание на РГР;
- содержание ПЗ;
- введение (является обязательным разделом, но не нумеруется);
- разделы, подразделы и параграфы ПЗ, раскрывающие содержание ПЗ;
- заключение (раздел без нумерации);
- список использованных литературных источников (раздел без нумерации);
- приложения.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР07	Тепловые двигатели	контр. работа	0	5
ПР11	Нагнетатели	контр. работа	0	5
ЛР01	Снятие скоростной, нагрузочной и регулировочной характеристик поршневого ДВС	защита отчета	1	5
ЛР02	Определение положения центра тяжести и распределенных масс шатуна	защита отчета	1	5
ЛР03	Снятие характеристик поршневого компрессора	защита отчета	1	5
ЛР04	Испытание одноступенчатого центробежного насоса	защита отчета	1	5
СР08	По рекомендованной литературе изучить: кулачковая система газораспределения; форсунки; топливный насос; картер, блок цилиндров и др. детали двигателя	конспект	0	1
СР12	По рекомендованной литературе изу-	конспект	0	1

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	читать: понятие о втулочном отношении; расчет основных размеров лопаточной решетки и решетки направляющего аппарата			
СР15	По рекомендованной литературе изучить: работа насосов на сеть; последовательное и параллельное включение насосов	конспект	0	1
СР16	По рекомендованной литературе изучить: воздушные колпаки, их назначение	конспект	0	1
СР17	Тепловые двигатели и нагнетатели	расчетно-графическая работа	0	25
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Конспект	вопрос раскрыт, использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему
Расчетно-графическая работа	правильно решено не менее 50% заданий, соблюдены требования к объему и оформлению работы, сформулированы выводы; на защите РГР даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 2 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 10 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	2
Полнота раскрытия вопроса	3
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	3
Ответы на дополнительные вопросы	2
Всего	10

Критерии оценивания выполнения практического задания

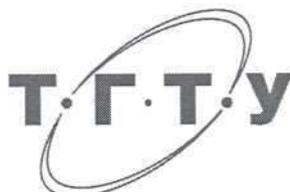
Показатель	Максимальное количество баллов
Формализация условий задачи	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3
Правильность проведение расчетов	3
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.07 Системы водоснабжения и водоотведения***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***Энергообеспечение предприятий и теплотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

***К.Т.Н., доцент***

степень, должность

подпись

***О.Н. Попов***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

***А.Н. Грибков***

инициалы, фамилия

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способен применять типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем</b>	
ИД-1 (ПК-4) Демонстрирует понимание основ функционирования и устройства систем газо-, тепло-, водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> элементы систем водоснабжения и водоотведения зданий; правила и требования по технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий
	<b>Умеет</b> обеспечивать надежную, безопасную и эффективную эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения зданий
	<b>Владеет</b> навыками и знаниями по надежной, безопасной и эффективной эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий
ИД-2 (ПК-4) Применяет типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем	<b>Знает</b> требования к проектированию объектов водоснабжения и водоотведения
	<b>Умеет</b> проектировать системы водоснабжения и водоотведения зданий
	<b>Владеет</b> методиками проектирования и расчёта систем водоснабжения и водоотведения зданий

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	5 семестр	3 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>71</b>	<b>15</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия		
практические занятия	32	6
курсовое проектирование	2	2
консультации	2	2
промежуточная аттестация	3	3
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>145</b>	<b>201</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>216</b>	<b>216</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Водоснабжение**

##### **Тема 1. Способы проектирования систем внутреннего водопровода**

Общие сведения. Требования к качеству воды.

##### **Тема 2. Определение расчетных расходов воды в системах водоснабжения и канализации**

##### **Тема 3. Системы и схемы водопровода холодной воды**

Характеристика систем водопровода различных зданий и сооружений. Системы противопожарного водопровода.

##### **Тема 4. Водопроводные сети**

Материал трубопроводов сетей внутреннего водопровода. Водопроводная арматура и оборудование. Вводы. Способы прокладки сетей. Защита трубопроводов от коррозии. Регулирование давления в системах внутреннего водопровода зданий. Раздача воды для питья.

##### **Тема 5. Счетчики расхода воды**

Размещение счетчиков. Выбор и расчет счетчиков. Схемы и конструкции счетчиков расхода воды.

##### **Тема 6. Гидравлический расчет водопроводных сетей холодной воды**

Гидравлический расчет. Совместная работа водоводов и насосных станций. Гидравлические характеристики водовода. Гидравлический удар в водоводах и его гашение.

##### **Тема 7. Насосы и насосные установки**

Типы насосов. Основные технические данные и конструктивные особенности насосов. Расположение насосных установок. Пневматические насосные установки.

##### **Тема 8. Водонапорные баки и резервуары**

Назначение водонапорных баков и резервуаров. Расчет водонапорных баков и резервуаров. Оборудование водонапорных баков.

##### **Тема 9. Внутридомовые и квартальные системы горячего водоснабжения**

Требования к качеству воды. Виды систем горячего водоснабжения. Нормы и режимы потребления горячей воды и теплоты. Проектирование централизованных систем. Расчет централизованных систем. Аккумуляторы горячей воды. Особенности горячего водоснабжения промышленных предприятий и общественно-коммунальных зданий с большими расходами воды. Местные системы горячего водоснабжения.

#### Практические занятия

ПР01. Определение расчетных расходов воды.

ПР02. Подбор водомеров.

ПР03. Системы противопожарного водопровода.

ПР04. Потери напора в трубопроводе.

ПР05. Расчет простого напорного трубопровода.

ПР06. Расчет водонапорных баков и резервуаров.

ПР07. Гидравлический расчет внутренней системы водоснабжения.

ПР08. Определение расчетных расходов для теплового пункта.

#### Самостоятельная работа:

СР01. Способы проектирования систем внутреннего водопровода

– проработка учебного материала.

СР02. Определение расчетных расходов воды в системах водоснабжения и канализации

– проработка учебного материала;

- проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.
- СР03. Системы и схемы водопровода холодной воды
  - проработка учебного материала;
  - выполнить расчетную работу по определению рабочего напора перед внутренним пожарным краном в соответствии с вариантом.
- СР04. Водопроводные сети
  - проработка учебного материала;
  - проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;
  - по рекомендованной литературе изучить: регулирование давления в системах внутреннего водопровода зданий; раздача воды для питья.
- СР05. Счетчики расхода воды
  - проработка учебного материала;
  - проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.
- СР06. Гидравлический расчет водопроводных сетей холодной воды
  - проработка учебного материала;
  - проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.
- СР07. Насосы и насосные установки
  - проработка учебного материала;
  - выполнить расчетную работу по определению рабочей точки насоса в соответствии с вариантом;
- СР08. Водонапорные баки и резервуары
  - проработка учебного материала;
  - проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.
- СР09. Внутридомовые и квартальные системы горячего водоснабжения
  - проработка учебного материала;
  - проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;
  - по рекомендованной литературе изучить: особенности горячего водоснабжения промышленных предприятий и общественно-коммунальных зданий с большими расходами воды; местные системы горячего водоснабжения.

## **Раздел 2. Водоотведение**

### **Тема 10 Системы и схемы канализации**

Общие сведения. Объемно-планировочные требования. Классификация и характеристика систем канализации. Схемы канализации зданий различного назначения. Приемники сточных вод.

### **Тема 11 Канализационные сети**

Трубопроводы и лотки. Места и особенности прокладки сетей канализации. Вентиляция сети канализации. Ревизии и прочистки. Выпуски канализации. Гидравлический расчет канализационных трубопроводов. Насосные установки для перекачки загрязненных сточных вод

### **Тема 12 Местные установки для очистки сточных вод и другие специальные устройства**

Назначение установок. Классификация местных установок и специальных устройств.

### **Тема 13 Водостоки здания**

Назначение и схемы водостоков зданий. Размещение воронок. Расчет водостоков. Сети водостоков.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

Практические занятия:

ПР09. Гидравлический расчет внутриплощадочных сетей канализации

ПР10. Системы водоснабжения и водоотведения.

Самостоятельная работа:

СР10. Системы и схемы канализации

– проработка учебного материала;

– по рекомендованной литературе изучить: приемники сточных вод.

СР11 Канализационные сети

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;

– по рекомендованной литературе изучить: гидравлический расчет канализационных трубопроводов; насосные установки для перекачки загрязненных сточных вод.

СР12 Местные установки для очистки сточных вод и другие специальные устройства

– проработка учебного материала.

СР13 Водостоки здания

– проработка учебного материала;

– по рекомендованной литературе изучить: сети водостоков.

### **Курсовое проектирование**

Примерные темы курсовой работы:

1. Проектирование систем внутреннего водоснабжения и водоотведения здания.

2. Проектирование систем наружного водоснабжения и водоотведения микрорайона.

Варианты индивидуальных заданий отличаются: назначениями зданий, характеристика наружного водопровода в месте подключения, характеристика наружной канализации в месте подключения к внутриплощадочной сети.

Требования к основным разделам курсовой работы:

Графическую часть работы выполняют параллельно с расчётом.

На листе заданного формата в масштабе 1:100 вычерчивают планы здания на которые наносят расположение санитарно-технических приборов, место установки водомерного узла, трассировку трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения с обозначением основной запорно-регулирующей арматуры.

На листе заданного формата вычерчивают аксонометрические схемы систем водоснабжения и водоотведения, на которых наносят запорно-регулирующую арматуру, санитарно-технические приборы, водомерный узел, диаметры трубопроводов, расчетные расходы, длины участков.

Условные графические изображения и обозначения элементов систем водоснабжения и водоотведения должны быть выполнены по требованиям.

В пояснительной записке необходимо представить расчётные соотношения и результаты расчётов в развёрнутом виде для одного участка, а для остальных – в виде таблиц. Единицы физических величин обязаны соответствовать системе СИ.

Пояснительная записка должна содержать задание.

Требования для допуска курсовой работы/курсового проекта к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Лямаев, Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Ф. Лямаев, В.И. Кириленко, В.А. Нелюбов. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Политехника, 2016. – 305 с. – 978-5-7325-1091-1. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59999.html>

2. Алексеев, Е.В. Моделирование систем водоснабжения и водоотведения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Алексеев, В.Б. Викулина, П.Д. Викулин. – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 128 с. – 978-5-7264-1058-6. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40194.html>

3. Корзун, Н.Л. Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие для лекционных и практических занятий магистрантов специальностей 270800 «Строительство», магистерской программы 27080.68 «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков» (ВВМ) / Н.Л. Корзун. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 187 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20405.html>

4. Кормашова, Е.Р. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.Р. Кормашова. – Электрон. текстовые данные. – Иваново: Ивановский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2005. – 142 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17750.html>

5. Корзун, Н.Л. Современные методы исследования очистки сточных вод [Электронный ресурс] : учебное пособие для лекционных и лабораторных занятий магистрантов специальности 270800 «Строительство», магистерской программы «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков (ВВМ) / Н.Л. Корзун, И.Б. Кузнецов. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 166 с. – 2227-8397. – Режим доступа

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсовой работы. Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики.

К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами и т.д.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР10	Системы водоснабжения и водоотведения	тест
СР03	Выполнить расчетную работу по определению рабочего напора перед внутренним пожарным краном в соответствии с вариантом	расч. работа
СР04	По рекомендованной литературе изучить: регулирование давления в системах внутреннего водопровода зданий; раздача воды для питья	конспект
СР07	Выполнить расчетную работу по определению рабочей точки насоса в соответствии с вариантом	расч. работа
СР09	По рекомендованной литературе изучить: особенности горячего водоснабжения промышленных предприятий и общественно-коммунальных зданий с большими расходами воды; местные системы горячего водоснабжения	конспект
СР010	По рекомендованной литературе изучить: приемники сточных вод	конспект
СР11	По рекомендованной литературе изучить: гидравлический расчет канализационных трубопроводов; насосные установки для перекачки загрязненных сточных вод.	конспект
СР13	По рекомендованной литературе изучить: сети водостоков	конспект

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	5 семестр	3 курс
КР01	Защита КР	5 семестр	3 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-1 (ПК-4) Демонстрирует понимание основ функционирования и устройства систем газо-, тепло-, водоснабжения и водоотведения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<b>Знает</b> элементы систем водоснабжения и водоотведения зданий; правила и требования по технической эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий.	пр10, СР10, СР13
<b>Умеет</b> обеспечивать надежную, безопасную и эффективную эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения зданий	СР03
<b>Владеет</b> навыками и знаниями по надежной, безопасной и эффективной эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения зданий	Экз01

Тестовые задания к ПР10

1. Как называется точка, в которой пересекаются характеристики насоса и системы?

*рабочая точка*

контрольная точка

точка гидростатического напора

точка не вскипания

2. Какого из видов системы водоснабжения НЕ существует?

*бытовой водопровод*

хозяйственно-питьевой водопровод

противопожарный водопровод

производственный водопровод

3. К химическим показателям качества воды НЕ относится

*запах*

рН

щелочность

наличие радиоактивных веществ

4. В системах водоотведения для перекачивания стоков применяют

*насосы*

гидродвигатели

гидравлические передачи

гидротурбины

5. Максимальный секундный расход стоков от смывного бачка унитаза равен...

*1,6 л/с*

0,3 л/с

2,6 л/с

0,6 л/с

6. Прямоточные системы по типу сетей разделяют на два вида

*тупиковые и кольцевые*

тупиковые и циркуляционные

циркуляционные и кольцевые

тупиковые и повторного использования воды

7. Техническое устройство, предназначенное для забора воды из водопровода передвижной пожарной техникой, это ...

*пожарный гидрант*

пожарный кран

сплинкер

дренчер

8. Устройство для тушения пожара, представляющее собой ороситель открытого типа, включающийся автоматически, путем открытия клапана, срабатывающего по сигналу датчика пожарной сигнализации, или вручную, открыванием задвижки на подающем трубопроводе, называется...

*дренчер*

пожарный гидрант

пожарный кран

сплинкер

9. Расстояние по горизонтали в свету между вводами хозяйственно-питьевого водопровода при диаметре трубопровода ввода до 200 мм включительно и выпусками канализации или водостоков следует принимать не менее

*1,5 м*

1 м

3 м

5 м

10. Для регулирования давления в системах внутреннего водопровода зданий на участках с избыточным давлением в водопроводной сети, а также в многоэтажных зданиях для снижения давления и уменьшения потерь воды на вводах водопровода или на ответвлениях к точкам разбора воды на каждом этаже здания при постоянных расходах рекомендуется устанавливать

*дисковые диафрагмы, с центральным отверстием*

регуляторы давления прямого действия "после себя"

задвижки

дисковые затворы

11. Потери давления на крыльчатых счетчиках воды не должны превышать

*0,05 МПа*

0,025 МПа

0,1 МПа

0,5 МПа

12. Счетчики воды, принцип действия которых основан на считывании скорости потока воды, который проходит через специальное устройство, помещённое внутрь трубы, называют...

*вихревыми*

тахометрическими

электромагнитными

ультразвуковыми

13. По какому расходу воды происходит подбор диаметров трубопроводов?

*максимальному секундному  
среднечасовому  
среднесуточному  
максимально суточному*

14. При расчете диаметров для трубопроводов объединенных хозяйственно-противопожарных и производственно-противопожарных систем при пожаротушении скорость движения воды в трубопроводах не должна превышать...

*3 м/с  
1,5 м/с  
5 м/с  
10 м/с*

15. Как называется мгновенное повышение давления в трубопроводе, вызываемое внезапным уменьшением скорости?

*гидравлический удар  
коррозия  
кавитация  
диффузия*

16. Укажите мероприятия при проектировании сетей горячего водопровода по компенсации температурного изменения длины труб

*установка компенсатора  
установка запорной арматуры  
теплоизоляция трубопроводов  
прокладка совместно в трубопроводе холодного водоснабжения*

17. Систему канализации для отведения дождевых и талых вод с кровли здания в наружную сеть называют

*внутренними водостоками  
бытовой  
производственной  
хозяйственной*

18. Открытая или скрытая прокладка под потолком внутренних канализационных сетей допускается

*в коридорах общественных зданий  
в помещениях предприятий общественного питания  
в полу жилых комнат  
в помещениях электрощитовых*

19. Минимальная глубина заложения труб канализации (до 500 мм) должна быть *менее наибольшей глубины промерзания грунта в данном районе на 0,3 м  
менее наибольшей глубины промерзания грунта в данном районе на 0,5 м  
более наибольшей глубины промерзания грунта в данном районе на 0,3 м  
более наибольшей глубины промерзания грунта в данном районе на 0,5 м*

20. Укажите приемники для бытовых сточных *санитарные приборы, устанавливаемые в санитарно-бытовых помещениях жилых, общественных и производственных зданий  
водосточные воронки*

лабораторные приборы (специальные раковины, умывальники)  
трапы производственных помещений

Варианты заданий к самостоятельной работе СР03

Определить рабочий напор перед внутренним пожарным краном диаметром  $d$  при подаче через него воды в количестве  $q$ , длине пожарного рукава  $l_p$ , диаметре sprыска  $d_{спр}$  и требуемой высоте компактной струи  $h$ .

	Исходные данные к вариантам									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$d$ , мм	50	50	65	50	65	50	50	65	50	50
$q$ , л/с	2,5	5	7,2	2,5	5	7,5	2,5	5	7,5	2,5
$l_p$ , м	10	15	20	20	10	15	15	20	20	15
$d_{спр}$ , мм	13	16	19	13	16	19	13	19	16	19
$h$ , мм	16	14	16	6	8	10	12	14	16	12

Вопросы к самостоятельной работе СР10.

1. Приемники сточных вод.

Вопросы к самостоятельной работе СР13.

1. Сети водостоков.

Теоретические вопросы к экзамену ЭК01

1. Основные задачи водоснабжения города.
2. Источники водоснабжения.
3. Требования, предъявляемые к качеству воды потребителями различных категорий. Требования предъявляемые к качеству производственной воды.
4. Нормы потребления воды на хозяйственно-питьевые нужды. Нормы потребления воды на производственные и противопожарные цели
5. Расходы хозяйственно-питьевой воды на поливку улиц и площадей
6. Режимы потребления воды на хозяйственно-питьевые нужды. Режимы водопотребления на противопожарные и производственные цели.
7. Расчетные расходы воды. Свободные напоры в водопроводной сети при обычной работе и при пожаре. Пьезометрические линии.
8. Системы водоснабжения городов и ее основные элементы. Выбор схемы водоснабжения города.
9. Способы и схемы систем водоснабжения промышленных предприятий. Прямое, последовательное и обратное водоснабжение.
10. Требования предъявляемые к месту расположения и классификация водозаборных сооружений. Водозаборные сооружения на реках. Водозаборы специального назначения. Особенности приема воды из водохранилищ. Сооружения для захвата подземных вод. Водозаборные скважины. Каптаж родниковых вод.
11. Основные понятия и определения энергетических параметров насосов
12. Центробежные насосы.
13. Графические и энергетические параметры насосов и систем Параллельное и последовательное включение насосов.
14. Воздуходувки и вакуум-насосы. Привод к насосам.

15. Назначение и типы насосных станций. Производительность насосных станций. Подающий и напорные трубопроводы. Резервирование оборудования насосных станций.
16. Насосные станции для забора воды из рек. Насосные станции для забора воды из водохранилищ и прудов охладителей Насосные станции второго и последующих подъемов.
17. Особенности устройства насосных станций систем обратного водоснабжения. Экономические показатели работы насосной станции.
18. Классификация емкостей для хранения воды. Типы водонапорных емкостей для хранения воды.
19. Водонапорных башен и их оборудование. Определение емкости бака водонапорной башни
20. Надземные и подземные резервуары. Пневматические водонапорные установки. Гидравлический расчет.
21. Совместная работа водоводов и насосных станций. Гидравлические характеристики водовода. Гидравлический удар в водоводах и его гашение.
22. Схемы водопроводных сетей в жилых микрорайонах. Прокладка водопровода в жилых кварталах.
23. Устройство системы внутреннего холодного водоснабжения. Трубы, арматура и оборудования сетей. Противопожарные внутренние водопроводы.
24. Устройство систем горячего водоснабжения зданий.
25. Регулирование давления в системах водоснабжения зданий.
26. Особенности использования воды на нужды промышленности. Потребление воды промышленными предприятиями. Особенности систем производственного водоснабжения.
27. Процессы охлаждения воды в охладителях. Водоохранилища охладители. Брызгальные устройства. Градирни. Потери воды в охладителях. Выбор типа охладителей.
28. Конденсаторы паровых турбин Водопотребление тепловой электростанции. Системы водоснабжения тепловых электростанций.
29. Общие сведения о системах водоотведения. Назначение систем водоотведения. Виды сточных вод. Системы водоотведения городов и промышленных предприятий. Схемы канализационной сети. Условия выбора системы и схемы канализации.
30. Определение бассейнов канализования и трассировка сети. Формы и материалы труб и каналов канализационной сети. Колодцы и соединения труб
31. Нормы и режимы водоотведения. Основные требования, предъявляемые к гидравлическому расчету сети
32. Строительство коллектора глубокого заложения. Дождевая канализация.
33. Техничко-экономическое обоснование устройства насосных станций.
34. Конструктивные особенности насосов, перекачивающих сточные воды.
35. Состав и свойство сточных вод. Условия спуска сточных вод в водоёмы. Основные технологические схемы Сооружения и аппараты биологической очистки.
36. Устройство канализационной сети микрорайонов города. Дворовая и внутриквартальная сети водоотведения. Системы внутренней канализации зданий.
37. Приемники сточных вод, гидрозатворы, трубы. Внутренние водостоки. Водоотведение от зданий коммунально-бытовых предприятий.

#### Практические задания к экзамену ЭК01 (примеры)

1. Определить секундный и часовой расходы воды для жилого дома с централизованным горячим водоснабжением с числом квартир 280 и средней заселённостью 4,0

чел/кв. В каждой квартире установлены следующие санитарно-технические приборы: ванны, длиной 1700 мм, оборудованные душами, умывальник, унитаз, кухонная мойка.

2. Определить потери напора в трубопроводе с условным проходом  $d = 70$  мм, длиной  $l = 70$  м при расчётном расходе  $q = 7,0$  л/с.

3. Определить ёмкость водонапорного бака для здания с объединённым хозяйственно-питьевым и противопожарным водопроводом. Суточный расход воды для хозяйственно-питьевых целей  $q_T = 220$  м<sup>3</sup>/ч, а максимальный часовой –  $q_{hr} = 12,2$  м<sup>3</sup>/ч. Пожарный водопровод должен обеспечить работу двух внутренних пожарных кранов производительностью по  $q_n = 5,0$  л/с.

4. Рассчитать объем подпитки системы оборотного водоснабжения предприятия. Расчетный расход воды  $Q = 12,5$  м<sup>3</sup>/ч; снижение температуры в градирне  $\Delta t = 100$  °С; коэффициент концентрации  $s = 3$ .

5. Рассчитать горизонтальную песколовку при  $V:H = 1$ . Расчетный расход сточных вод  $Q = 40$  м<sup>3</sup>/ч. Диаметр задерживаемых частиц  $D=0,2$  мм, плотность частиц – 2600 кг/м<sup>3</sup>.

### ИД-2 (ПК-4) Применяет типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает требования к проектированию объектов водоснабжения и водоотведения	СР09, СР11
Умеет проектировать системы водоснабжения и водоотведения зданий	СР04, Экз01
Владеет методиками проектирования и расчёта систем водоснабжения и водоотведения зданий	КР01

Вопросы к самостоятельной работе СР04.

1. Регулирование давления в системах внутреннего водопровода зданий.
2. Раздача воды для питья.

Варианты заданий к самостоятельной работе СР07

Центробежный насос, характеристика которого задана, подаёт воду на геометрическую высоту  $H_g$  (рис. 1). Трубы всасывания и нагнетания имеют диаметры  $d_v$  и  $d_n$ , длины  $l_v$  и  $l_n$  соответственно. Температура подаваемой воды и соответствующие значения удельного веса воды  $q$  кг/м<sup>3</sup> заданы.

Найти рабочую точку при работе насоса на сеть.

Определить, как изменяются напор и мощность насоса, если задвижка частично прикрыта и полностью открыта (учтено коэффициентом местного сопротивления).

При построении характеристики насосной установки учесть нижеприведённые местные гидравлические сопротивления (Плавный поворот трубы – 1; Вход в трубопровод – 0,5; Выход из трубопровода – 1; частично прикрытая задвижка – 20; открытая задвижка – 0,8).

Материал и характеристика труб учитывается величиной эквивалентной шероховатости  $\Delta \varepsilon = K \varepsilon$

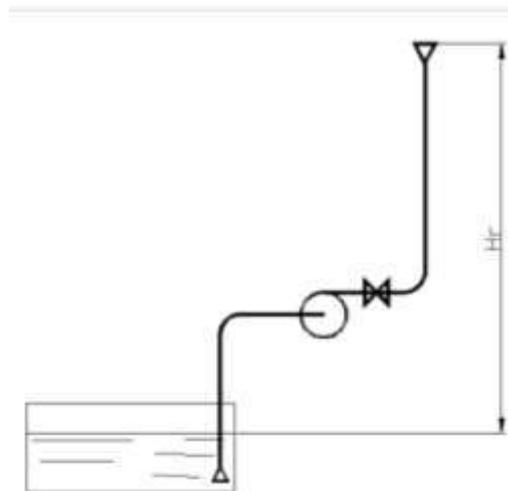


Рисунок 1

Характеристика центробежного насоса.

Q, л/с	0	0,3	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9
H, м	12	11,7	11,5	11,2	10,8	10,2	9,3	8,1	6	1,8
,%η	0	34	50	60	65	69	70	68	62	51

Величина и размерн.	Исходные данные к вариантам									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$H_z$ , м	2,5	7	6,5	6	5,5	5	5,5	4	3,5	6
$l_\theta$ , м	3,8	4	5	6	5	4	3	2	4	5,5
$l_n$ , м	9,5	9	8	17	16	15	26	27	28	18
$d_\theta$ , мм	32	50	40	32	40	32	40	32	25	40
$d_n$ , мм	25	25	32	25	25	20	32	32	25	32
$T$ , °C	55	55	50	45	40	35	30	25	20	45
$\Delta z$ , мм	0,06	0,06	0,06	0,06	0,075	0,075	0,075	0,075	0,06	0,05
$q$ , кг/м <sup>3</sup>	985	985	988	990	992	994	996	997	998	990
Величина и размерн.	Исходные данные к вариантам									
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
$H_z$ , м	2,3	3,8	4,5	5,6	6,5	7,5	2,5	3,4	4,5	
$l_\theta$ , м	2,8	3,4	4,5	3,6	4,5	2,4	3,3	4,2	1,4	
$l_n$ , м	9,5	9	8	17	16	15	26	27	28	
$d_\theta$ , мм	32	50	40	32	40	32	40	32	25	
$d_n$ , мм	25	25	32	25	25	20	32	32	25	
$T$ , °C	55	55	50	45	40	35	30	25	20	
$\Delta z$ , мм	0,06	0,06	0,06	0,06	0,075	0,075	0,075	0,075	0,06	
$q$ , кг/м <sup>3</sup>	985	985	988	990	992	994	996	997	998	

Вопросы к самостоятельной работе СР09.

1. Особенности горячего водоснабжения промышленных предприятий и общественно-коммунальных зданий с большими расходами воды.
2. Местные системы горячего водоснабжения.

Вопросы к самостоятельной работе СР11.

1. Гидравлический расчет канализационных трубопроводов.

2. Насосные установки для перекачки загрязненных сточных вод.

Вопросы к защите курсовой работы КР01 (примеры)

1. Назначение систем водоснабжения и водоотведения.
2. Классификация систем водоснабжения и водоотведения.
3. Конструктивные элементы систем водоснабжения и водоотведения.
4. Назначение насосной станции.
5. Устройство очистных сооружений.

**8.2. Критерии и шкалы оценивания**

8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР10	Системы водоснабжения и водоотведения	тест	21	40
СР03	Выполнить расчетную работу по определению рабочего напора перед внутренним пожарным краном в соответствии с вариантом	расч. работа	0	3
СР04	По рекомендованной литературе изучить: регулирование давления в системах внутреннего водопровода зданий; раздача воды для питья	конспект	0	2
СР07	Выполнить расчетную работу по определению рабочей точки насоса в соответствии с вариантом	расч. работа	0	7
СР09	По рекомендованной литературе изучить: особенности горячего водоснабжения промышленных предприятий и общественно-коммунальных зданий с большими расходами воды; местные системы горячего водоснабжения	конспект	0	2
СР010	По рекомендованной литературе изучить: приемники сточных вод	конспект	0	2
СР11	По рекомендованной литературе изучить: гидравлический расчет канализационных трубопроводов; насосные установки для перекачки загрязненных сточных вод.	конспект	0	2

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
СР13	По рекомендованной литературе изучить: сети водостоков	конспект	0	2
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40
КР01	Защита КР	защита КП	41	100

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий
Расч. работа	правильно решено не менее 50% задания, соблюдены требования к объему и оформлению работы, сформулированы выводы
Конспект	вопрос раскрыт, использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 10 баллами. Каждое практическое задание оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

### Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	2
Полнота раскрытия вопроса	3
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	3
Ответы на дополнительные вопросы	2
Всего	10

### Критерии оценивания выполнения практического задания

Показатель	Максимальное количество баллов
Формализация условий задачи	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3

Правильность проведение расчетов	10
Полнота анализа полученных результатов	5
Всего	10

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

Защита КР (КР01).

На защите курсовой работы обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Результаты защиты курсовой работы оцениваются максимально 100 баллами.

Критерии оценивания курсового проекта

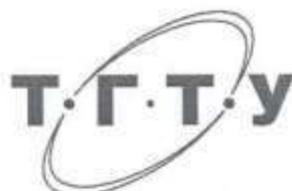
№	Показатель	Максимальное количество баллов
<b>I.</b>	<b>Выполнение курсовой работы</b>	<b>5</b>
1.	Соблюдение графика выполнения КР	2
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении КР	3
<b>II.</b>	<b>Оформление курсовой работы</b>	<b>10</b>
5.	Грамотность изложения текста, безошибочность	3
6.	Владение информационными технологиями при оформлении КР	4
4.	Качество графического материала	3
<b>III.</b>	<b>Содержание курсовой работы</b>	<b>15</b>
8.	Полнота раскрытия темы КР	10
9.	Качество введения и заключения	3
10.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	2
<b>IV.</b>	<b>Защита курсовой работы</b>	<b>70</b>
11.	Понимание цели КР	5
12.	Владение терминологией по тематике КР	5
13.	Понимание логической взаимосвязи разделов КР	5
14.	Владение применяемыми методиками расчета	5
15.	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
16.	Умение делать выводы по результатам выполнения КР	5
17.	Степень владения материалами, изложенными в КР, качество ответов на вопросы по теме КР	40
	<b>Всего</b>	<b>100</b>

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники  
Т.И. Чернышова  
« 21 » января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 «Источники и системы теплоснабжения»

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"

(шифр и наименование)

Профиль

"Энергообеспечение предприятий"

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная, заочная

Кафедра:

"Энергообеспечение предприятий и теплотехника"

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

подпись

А.А. Балашов

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.Н. Грибков

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способен применять типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем</b>	
ИД-1 (ПК-4) Демонстрирует понимание основ функционирования и устройства систем газо-, тепло-, водоснабжения и водоотведения	Знает основные виды энергии, используемые для теплоснабжения.
	Знает основные виды источники тепла, используемые для теплоснабжения.
ИД-2 (ПК-4) Применяет типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем	Умеет применять типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения		
	Очная		Заочная
	5 семестр	6 семестр	3 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>87</b>	<b>24</b>
занятия лекционного типа	16	32	4
лабораторные занятия	16	16	4
практические занятия	16	32	8
курсовое проектирование		2	2
консультации		2	2
промежуточная аттестация	1	3	4
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>93</b>	<b>264</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>180</b>	<b>288</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Источники теплоснабжения**

**Тема 1.** Основные виды энергии и источники тепла, используемые для теплоснабжения. Тепловые паротурбинные ТЭЦ. Типы и принципиальные схемы котельных. Использование для теплоснабжения геотермальных вод и вторичных энергоресурсов. Атомные ТЭЦ. Гелиотеплоснабжение и тепловые насосы.

Практические занятия

ПР01. Тепловые паротурбинные ТЭЦ

Лабораторные работы

ЛР01.1 Моделирование тепловой схемы котельной с водогрейными котлами

ЛР01.2 Моделирование тепловой схемы котельной с паровыми котлами

ЛР01.3 Моделирование тепловой схемы котельной с водогрейными и паровыми котлами

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить: Использование для теплоснабжения геотермальных вод и вторичных энергоресурсов. Атомные ТЭЦ, Гелиотеплоснабжение и тепловые насосы.

#### **Тема 2. Энергетическая эффективность источников тепла.**

Энергетические основы теплофикации. Расход топлива при отдельной выработке электрической энергии и тепла. Расход топлива на ТЭЦ. Экономия топлива при комбинированной выработке электрической энергии и тепла. Коэффициент теплофикации. Выбор основного оборудования ТЭЦ. Экономия топлива при использовании геотермальных вод, избыточных вторичных энергоресурсов и солнечной энергии.

Практические занятия

ПР02. Расход топлива при отдельной выработке электрической энергии и тепла. Расход топлива на ТЭЦ.

Самостоятельная работа:

СР02. По рекомендованной литературе изучить: Экономия топлива при использовании геотермальных вод, избыточных вторичных энергоресурсов и солнечной энергии.

#### **Тема 3. Теплофикационное оборудование ТЭЦ.**

Типы установок. Пароводяные подогревательные установки. Водоподготовка для тепловых сетей.

Практические занятия

ПР03. Пароводяные подогревательные установки

Самостоятельная работа:

СР03. По рекомендованной литературе изучить: Водоподготовка для тепловых сетей.

#### **Тема 4. Оборудование тепловых пунктов.**

Типы установок. Кондесатосборные установки. Водно-водяные подогревательные установки. Определение расчетных расходов воды и типоразмеров подогревателей. Смесительные узлы. Аккумуляторы теплоты. Теплоаккумулирующая способность зданий.

Защита местных установок горячего водоснабжения от коррозии, шлама и накипи. Автоматизация тепловых пунктов.

Практические занятия

ПР04. Определение расчетных расходов воды и типоразмеров подогревателей.

Самостоятельная работа:

СР04. По рекомендованной литературе изучить: Защита местных установок горячего водоснабжения от коррозии, шлама и накипи. Автоматизация тепловых пунктов.

#### **Тема 5. Конструкция тепловых пунктов.**

Классификация тепловых пунктов. Тепловые пункты непосредственного подключения. Тепловые пункты независимого подключения. Комбинированные типы тепловых пунктов. Системы с поквартирным отоплением и горячим водоснабжением. Аккумуляторные тепловые пункты. Комплексные системы тепловых пунктов.

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендованной литературе изучить: Аккумуляторные тепловые пункты. Комплексные системы тепловых пунктов.

#### **Тема 6. Подбор и расчет оборудования тепловых пунктов.**

Подбор эжектирующих устройств. Подбор насосов. Подбор теплообменников.

Практические занятия

ПР06. Подбор эжектирующих устройств. Подбор насосов. Подбор теплообменников.

Лабораторные работы

ЛР06. Исследование работы элеваторного узла.

Самостоятельная работа:

СР06. Подбор теплообменников.

#### **Тема 7. Теплоэнергоэффективные системы абонентских вводов.**

Принципы оптимального проектирования абонентских вводов. Гидравлические разделители. Принцип последовательного сопряжения контуров.

Самостоятельная работа:

СР07. Принцип последовательного сопряжения контуров.

#### **Тема 8. Анализ эффективности применения различных источников энергии в жилищно-коммунальном строительстве.**

Общие замечания. Анализ эффективности использования природного газа для горячего водоснабжения. Экономический анализ при выборе первичного источника энергии.

Практические занятия

ПР08. Экономический анализ при выборе первичного источника энергии.

Самостоятельная работа:

СР08. Экономический анализ при выборе первичного источника энергии.

## **Раздел 2. Системы теплоснабжения**

### **Тема 9. Общие сведения и основные понятия. Системы теплоснабжения.**

Теплоносители. Классификация систем теплоснабжения и теплосетей. Подключение систем отопления и вентиляции. Водяные открытые системы теплоснабжения. Водяные закрытые системы теплоснабжения. Сравнительный анализ водяных систем теплоснабжения. Паровые системы теплоснабжения.

Самостоятельная работа:

СР09. Паровые системы теплоснабжения.

### **Тема 10. Потребление теплоты.**

Теоретические основы. Составление теплового баланса. Зависимость теплопотребления от температуры наружного воздуха. Годовые расходы теплоты. Годовые графики расхода теплоты.

Практические занятия

ПР10. Расчёт тепловой нагрузки. Построение графиков тепловой нагрузки.

Самостоятельная работа:

СР10. Годовые графики расхода теплоты.

### **Тема 11. Регулирование отпуска теплоты.**

Регулирование нагрузки отопления. Регулирование нагрузки вентиляции. Регулирование нагрузки горячего водоснабжения. Регулирование разнородной тепловой нагрузки.

Практические занятия

ПР11. Выбор метода регулирования отпуска тепла в тепловые сети. Построение графика температур.

Самостоятельная работа:

СР11. Регулирование нагрузки вентиляции.

### **Тема 12. Гидравлический расчет тепловых сетей.**

Расчетные расходы теплоносителя. Теоретические основы гидравлического расчета. Определение диаметров трубопроводов и потерь напора. Пьезометрические графики. Требования к давлениям в тепловых сетях.

Практические занятия

ПР12. Гидравлический расчёт тепловых сетей. Построение пьезометрического графика. Разработка гидравлического режима сети.

Лабораторные работы

ЛР12.1 Исследование гидравлического режима тепловой сети

ЛР12.2 Определение сопротивления тепловой сети закрытой системы теплоснабжения

ЛР12.3 Построение пьезометрического графика для тепловой сети закрытой системы теплоснабжения

Самостоятельная работа:

СР12. Требования к давлениям в тепловых сетях.

**Тема 13. Трубопроводы тепловых сетей. Компенсация тепловых деформаций.**

Трубы. Опоры трубопроводов. Типы компенсаторов. Расчет компенсаций удлинения трубопроводов.

Практические занятия

ПР13. Расчет компенсаций удлинения трубопроводов.

Лабораторные работы

ЛР13. Исследование температурных удлинений трубопроводов

Самостоятельная работа:

СР13. Типы компенсаторов.

**Тема 14. Изоляция трубопроводов тепловых сетей.**

Общие сведения. Виды теплоизоляции. Технология предварительно изолированных труб и изделий. Керамическая изоляция.

Самостоятельная работа:

СР14. Керамическая изоляция.

**Тема 15. Экономический расчет тепловой изоляции.**

Тепловой расчет трубопровода в воздушной среде. Тепловой расчет бесканальной однострунной прокладки. Тепловой расчет двухтрубной бесканальной тепловой сети. Тепловой расчет подземной канальной прокладки. Падение температуры теплоносителя и выпадение конденсата во время транспортировки. Определение экономически наивыгоднейшей толщины тепловой изоляции.

Практические занятия

ПР15. Тепловой расчет трубопровода в воздушной среде. Тепловой расчет бесканальной однострунной прокладки. Тепловой расчет двухтрубной бесканальной тепловой сети. Тепловой расчет подземной канальной прокладки...

Лабораторные работы

ЛР15. Исследование температурного поля двухтрубных водяных сетей при подземной прокладке

Самостоятельная работа:

СР15. Определение экономически наивыгоднейшей толщины тепловой изоляции.

**Тема 16. Теплоэнергоэффективные системы абонентских вводов.**

Принципы оптимального проектирования абонентских вводов. Гидравлические разделители. Принцип последовательного сопряжения контуров.

Самостоятельная работа:

СР16. Гидравлические разделители.

**Курсовое проектирование**

Примерная тема курсовой работы: «Проект теплоснабжения промышленного предприятия».

Отличаются варианты индивидуальных заданий по местоположению промышленных предприятий, по расположению цехов внутри предприятий и имеются различные источники теплоснабжения.

Курсовая работа должна представлять собой самостоятельное, законченное по содержанию, логически стройное исследование, содержащее многоаспектный анализ изучаемого предмета и оригинальные выводы, расширяющие и углубляющие знания по затронутой теме.

Работа состоит из следующих разделов:

- оглавления;
- введения;
- основной части: состоящей из 2-х разделов – теоретического и расчётно-практического;
- заключения;
- списка используемых источников, включающего не менее пяти единиц источников;
- приложений.

Расчётно-пояснительная записка должна содержать следующие разделы.

1. Введение. Технические условия проектирования.
2. Расчёт тепловой нагрузки. Построение графиков тепловой нагрузки.
3. Обоснование и выбор системы теплоснабжения (схема присоединения зданий к тепловой сети, схема тепловой сети).
4. Выбор метода регулирования отпуска тепла в тепловые сети. Построение графика температур.
5. Гидравлический расчёт тепловых сетей. Построение пьезометрического графика. Разработка гидравлического режима сети.
6. Заключение.

Графическая часть должна содержать следующие элементы.

1. Графики тепловых нагрузок и графики температур.
2. Результаты гидравлического расчета.
3. Пьезометрический график.
4. Схема присоединения зданий к тепловой сети.

Требования для допуска курсовой работы/курсового проекта к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Электронный ресурс] : учебник / В.М. Лебедев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2013. — 384 с. — 978-5-89035-639-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26805.html>
2. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики: учебник для вузов / Г. Ф. Быстрицкий. - 4-е изд., стер. - М.: Кнорус, 2013. - 352 с. - (Бакалавриат). -25 экз.
3. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов / Е. Я. Соколов. - 9-е изд., стер. - М.: ИД МЭИ, 2009. - 472 с. – 14 экз.
4. Стерлигов В.А. Централизованное теплоснабжение предприятий, поселений и городских округов. Курсовое и дипломное проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Стерлигов, Т.Г. Мануковская, Е.М. Крамченков. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 105 с. — 978-5-88247-616-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55175.html>
5. Панкратов Г.П. Сборник задач по теплотехнике: учебное пособие для вузов / Г. П. Панкратов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1995. - 238 с. – 34 экз.
6. Подпоринов Б.Ф. Теплоснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Ф. Подпоринов. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 267 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28404.html>
7. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для вузов / Б. М. Хрусталева [и др.]; под общ. ред. Б. М. Хрусталева. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: АСВ, 2012. - 183 с. – 20экз.
8. Балашов А.А. Источники производства теплоты [Электронный ресурс]: учебное пособие для студ. 3-4 курсов напр. 13.03.01 всех форм обучения / А. А. Балашов, С. Н. Баршутин, В. А. Ивановский. - Электрон. дан. (105,0 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с этикетки диска.

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное

зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорам в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсовой работы. Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики.

К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д.

**Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, ноутбук	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; OpenOffice / свободно распространяемое ПО
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: проектор, экран, ноутбук	
Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, ноутбук	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Математическое моделирование» (101a/A)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/A)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия

13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"  
"Энергообеспечение предприятий"

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	№44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Тепловые паротурбинные ТЭЦ	контр. работа
ПР02.	Расход топлива при отдельной выработке электрической энергии и тепла. Расход топлива на ТЭЦ.	контр. работа
ПР03	Пароводяные подогревательные установки	контр. работа
ПР04	Определение расчетных расходов воды и типоразмеров подогревателей	контр. работа
ПР06	Подбор эжектирующих устройств. Подбор насосов. Подбор теплообменников.	контр. работа
ПР08	Экономический анализ при выборе первичного источника энергии.	контр. работа
ПР10	Расчёт тепловой нагрузки. Построение графиков тепловой нагрузки.	контр. работа
ПР11	Выбор метода регулирования отпуска тепла в тепловые сети. Построение графика температур.	контр. работа
ПР12	Гидравлический расчёт тепловых сетей. Построение пьезометрического графика. Разработка гидравлического режима сети.	контр. работа
ПР13	Расчет компенсаций удлинения трубопроводов.	контр. работа
ПР15	Тепловой расчет трубопровода в воздушной среде. Тепловой расчет бесканальной однострунной прокладки. Тепловой расчет двухтрубной бесканальной тепловой сети. Тепловой расчет подземной канальной прокладки	контр. работа
ЛР01.1	Моделирование тепловой схемы котельной с водогрейными котлами	защита
ЛР01.2	Моделирование тепловой схемы котельной с паровыми котлами	защита
ЛР01.3	Моделирование тепловой схемы котельной с водогрейными и паровыми котлами	защита
ЛР06	Исследование работы элеваторного узла.	защита
ЛР12.1	Исследование гидравлического режима тепловой сети	защита
ЛР12.2	Определение сопротивления тепловой сети закрытой системы теплоснабжения	защита
ЛР12.3	Построение пьезометрического графика для тепловой сети закрытой системы теплоснабжения	защита
ЛР13	Исследование температурных удлинений трубопроводов	защита

13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"  
"Энергообеспечение предприятий"

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР15.	Исследование температурного поля двухтрубных водяных сетей при подземной прокладке	защита
СР01	Использование для теплоснабжения геотермальных вод и вторичных энергоресурсов. Атомные ТЭЦ. Гелиотеплоснабжение и тепловые насосы.	реферат
СР02	Экономия топлива при использовании геотермальных вод, избыточных вторичных энергоресурсов и солнечной энергии.	реферат
СР03	Водоподготовка для тепловых сетей.	реферат
СР04	Защита местных установок горячего водоснабжения от коррозии, шлама и накипи. Автоматизация тепловых пунктов.	реферат
СР05	Аккумуляторные тепловые пункты. Комплексные системы тепловых пунктов.	реферат
СР06	Подбор теплообменников	реферат
СР07	Принцип последовательного сопряжения контуров.	реферат
СР08	Экономический анализ при выборе первичного источника энергии	реферат
СР09	Паровые системы теплоснабжения	реферат
СР10	Годовые графики расхода теплоты	реферат
СР11	Регулирование нагрузки вентиляции	реферат
СР12	Требования к давлениям в тепловых сетях	реферат
СР13	Типы компенсаторов	реферат
СР14	Керамическая изоляция	реферат
СР15	Определение экономически наивыгоднейшей толщины тепловой изоляции	реферат
СР16	Гидравлические разделители	реферат

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	5 семестр	3 курс
Экз01	Экзамен	6 семестр	3 курс
КР01	Защита КР	6 семестр	3 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### **ИД-1 (ПК-4) Демонстрирует понимание основ функционирования и устройства систем газо-, тепло-, водоснабжения и водоотведения**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основные виды энергии, используемые для теплоснабжения.	СР01, СР02, ПР02, Зач01, Экз01
Знает основные виды источники тепла, используемые для теплоснабжения.	СР03, СР04, СР05, ПР01, ЛР01.1, ЛР01.2, ЛР01.3, Зач01, Экз01, КР01.

#### **ИД-2 (ПК-4) Применяет типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет применять типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем	ПР03, ПР04, ПР06, ПР08, ПР10, ПР11, ПР12, ПР13, ПР15, ЛР06, ЛР12.1, ЛР12.2, ЛР12.3, ЛР13, ЛР15, СР06, СР07, СР08, СР09, СР10, СР11, СР12, СР13, СР14, СР15, СР16, Зач01, Экз01, КР01.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01.1

1. Назовите основные типы котельных.
2. Дайте определение категорий котельных по надежности теплоснабжения.
3. Какие требования предъявляются к котельным в зависимости от их категории?
4. Приведите классификацию котельных по их размещению.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01.2

1. Каковы требования к составлению тепловой схемы котельной? Назовите виды тепловых схем при проектировании котельных.
2. Какие задачи стоят перед проектировщиком при расчете тепловой схемы?
3. Как определяется расчетная теплопроизводительность котельной и производится выбор основного оборудования (котлоагрегатов)?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01.3

1. Приведите принципиальную тепловую схему паровой котельной.
2. Приведите принципиальную тепловую схему котельной с водогрейными котлами.
3. Каковы различия в составе оборудования котельных для закрытой и открытой системы теплоснабжения?

4. Приведите принципиальную тепловую схему котельной с паровыми и водогрейными котлами.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Для чего применяют индивидуальные тепловые пункты (ИТП)?
2. Какие функции в ИТП выполняет водотрубный элеватор?
3. Как устроен элеватор, в чем принцип его действия ?
4. Что такое КПД и коэффициент подмешивания элеватора, как они вычисляются?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР12.1

1. Что такое полный, пьезометрический и располагаемый напоры?
2. Вычислите их величины по данным проведенной работы.
3. Что показывают линии пьезометрического графика?
4. От чего зависит их наклон?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР12.2

1. Как с помощью пьезометрического графика вычислить напор сетевого насоса; подпиточного насоса?
2. Какие основные режимы эксплуатации сетей существуют?
3. В чем их различие?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР12.3

1. Как выбрать уровень статического давления?
2. Что необходимо для этого знать?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР13

1. На какие трубопроводы распространяются "Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды"?
2. На какие трубопроводы не распространяются "Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды"
3. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 620°C и давление 8,5 МПа?
4. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 320°C и давление 3,6 МПа?
5. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 420°C и давление 8,4 МПа?
6. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 180°C и давление 4,0 МПа?
7. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 480°C и давление 8,5 МПа?
8. К какой категории и группе относится трубопровод со следующими рабочими параметрами среды: температура 540°C и давление 9,4 МПа?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР15

1. Температурное поле, что это такое?

2. Двухтрубная водяная сеть при подземной прокладке, эскиз чертежа.

Задания к контрольной работе ПР01

Решение задач на тему «Тепловые паротурбинные ТЭЦ»

Задания к контрольной работе ПР02

Решение задач на тему «Расход топлива при отдельной выработке электрической энергии и тепла. Расход топлива на ТЭЦ.»

Задания к контрольной работе ПР03

Решение задач на тему «Пароводяные подогревательные установки»

Задания к контрольной работе ПР04

Решение задач на тему «Определение расчетных расходов воды и типоразмеров подогревателей»

Задания к контрольной работе ПР06

Решение задач на тему «Подбор эжектирующих устройств. Подбор насосов. Подбор теплообменников»

Задания к контрольной работе ПР08

Решение задач на тему «Экономический анализ при выборе первичного источника энергии.»

Задания к контрольной работе ПР10

Решение задач на тему «Расчёт тепловой нагрузки. Построение графиков тепловой нагрузки»

Задания к контрольной работе ПР11

Решение задач на тему «Выбор метода регулирования отпуска тепла в тепловые сети. Построение графика температур»

Задания к контрольной работе ПР12

Решение задач на тему «Гидравлический расчёт тепловых сетей. Построение пьезометрического графика. Разработка гидравлического режима сети»

Задания к контрольной работе ПР13

Решение задач на тему «Расчет компенсаций удлинения трубопроводов»

Задания к контрольной работе ПР15

Решение задач на тему «Тепловой расчет трубопровода в воздушной среде. Тепловой расчет бесканальной однострунной прокладки. Тепловой расчет двухтрубной бесканальной тепловой сети. Тепловой расчет подземной канальной прокладки»

Темы реферата СР01

Использование для теплоснабжения геотермальных вод и вторичных энергоресурсов. Атомные ТЭЦ. Гелиотеплоснабжение и тепловые насосы. Темы реферата СР02

Темы реферата СР02

Экономия топлива при использовании геотермальных вод, избыточных вторичных энергоресурсов и солнечной энергии.

Темы реферата СР03

Водоподготовка для тепловых сетей.

Темы реферата СР04

Защита местных установок горячего водоснабжения от коррозии, шлама и накипи.

Автоматизация тепловых пунктов.

Темы реферата СР05

Аккумуляторные тепловые пункты. Комплексные системы тепловых пунктов.

Темы реферата СР06

Подбор теплообменников

Темы реферата СР07

Принцип последовательного сопряжения контуров.

Темы реферата СР08

Экономический анализ при выборе первичного источника энергии

Темы реферата СР09

Паровые системы теплоснабжения

Темы реферата СР10

Годовые графики расхода теплоты

Темы реферата СР11

Регулирование нагрузки вентиляции

Темы реферата СР12

Требования к давлениям в тепловых сетях

Темы реферата СР13

Типы компенсаторов

Темы реферата СР14

Керамическая изоляция

Темы реферата СР15

Определение экономически наиболее выгодной толщины тепловой изоляции

Темы реферата СР16

Гидравлические разделители

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Основные виды и схемы централизованного теплоснабжения.
2. Водяные системы теплоснабжения.
3. Классификация систем теплоснабжения.
4. Оценка эффективности теплофикации.
5. Определение расхода топлива на выработку электрической энергии теплоты на паротурбинных ТЭЦ.
6. Определение расхода топлива на отдельную выработку электрической энергии и теплоты.
7. Определение абсолютной экономии топлива при теплофикации от паротурбинных ТЭЦ.
8. Определение удельной экономии топлива при теплофикации.
9. Энергетические характеристики газотурбинных теплофикационных установок.
10. Энергетические характеристики парогазовых теплофикационных установок.

Теоретические вопросы к экзамену Экз 01

11. Методы регулирования систем централизованного теплоснабжения.
12. Центральное регулирование однородной тепловой нагрузки.
13. Центральное регулирование разнородной тепловой нагрузки.
14. Центральное регулирование однострунных систем теплоснабжения.
15. Гидравлический расчет тепловых сетей. Задачи. Схемы и конфигурации.
16. Порядок гидравлического расчета. Пьезометрический график.
17. Методика гидравлического расчета разветвленных тепловых сетей.
18. Тепловой расчет тепловых сетей. Основные расчетные зависимости. Методика теплового расчета.
19. Тепловой расчет тепловых сетей. Тепловые потери и коэффициент эффективности тепловой изоляции. Выбор толщины теплоизоляционного слоя.
20. Гидравлическая характеристика системы.
21. Гидравлический режим закрытых систем.
22. Гидравлический режим открытых систем.
23. Гидравлический удар в тепловых сетях.
24. Определение характеристик насосов.
25. Капитальные затраты в объектах теплоснабжающих систем.
26. Издержки производства и реализации продукции систем теплоснабжения.
27. Выбор схемы энергоснабжения района.
28. Оптимизация систем теплоснабжения.

Вопросы к защите курсовой работы КР01 (примеры)

1. Основные виды и схемы централизованного теплоснабжения.
2. Классификация систем теплоснабжения.
3. Методы регулирования систем централизованного теплоснабжения.
4. Порядок гидравлического расчета. Пьезометрический график.
5. Тепловой расчет тепловых сетей. Основные расчетные зависимости. Методика теплового расчета.
6. Выбор схемы энергоснабжения района.
7. Оптимизация систем теплоснабжения.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий

Наименование, обозначение	Показатель
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 2 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения при решении практических заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Защита КР (КР01).

На защите курсовой работы обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему глубокие знания, примененные им при самостоятельном исследовании выбранной темы, способному обобщить практический материал и сделать на основе анализа выводы.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему в работе и при ее защите полное знание материала, всесторонне осветившему вопросы темы, но не в полной мере проявившему самостоятельность в исследовании.

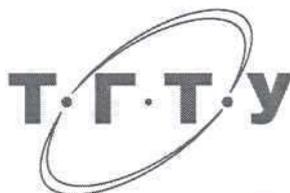
Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, раскрывшему в работе основные вопросы избранной темы, но не проявившему самостоятельности в анализе или допустившему отдельные неточности в содержании работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, не раскрывшему основные положения избранной темы и допустившему грубые ошибки в содержании работы, а также допустившему неправомерное заимствование.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.09 Системы газоснабжения предприятий теплоэнергетики  
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»

(шифр и наименование)

Профиль

Энергообеспечение предприятий

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная, заочная

Кафедра:

«Энергообеспечение предприятий и теплотехника»

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., зав. кафедрой  
степень, должность

Грибов  
подпись

А.Н. Грибков  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

Грибов  
подпись

А.Н. Грибков  
инициалы, фамилия

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способен применять типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем</b>	
ИД-1 (ПК-4) Демонстрирует понимание основ функционирования и устройства систем газо-, тепло-, водоснабжения и водоотведения	Знает основы функционирования и устройство систем газоснабжения.
ИД-2 (ПК-4) Применяет типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем	Умеет проводить расчет систем газоснабжения с подбором оборудования в соответствии с техническим заданием.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	6 семестр	3 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>65</b>	<b>11</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	16	4
курсовое проектирование	–	–
консультации	–	–
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>43</b>	<b>97</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **РАЗДЕЛ 1. ПРИРОДНЫЙ ГАЗ. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА. ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

**Тема 1.** Цели и задачи изучения курса. Нормативно-правовая база газораспределения. Происхождение газа. Физико-химические свойства природного газа. Опасные свойства газа. Условия для взрыва газа. Осушка (очистка) газа. Методы обнаружения утечек неодорированного газа.

**Тема 2.** Горение газа. Расчёт показателей горения газообразного топлива. Определение температуры сгорания. Скорость химических реакций. Кинетика цепных реакций. Тепловое самовоспламенение. Вынужденное зажигание. Принципы сжигания газа. Основные режимы распространения пламени. Размеры пламени. Горение в неподвижной среде. Горение в ламинарном потоке. Горение в турбулентном потоке. Устойчивость горения. Стабилизация пламени. Предотвращение химического недожога.

**Тема 3.** Газовые горелки. Классификация газовых горелок. Основные параметры. Типы газогорелочных устройств, конструктивные особенности, область применения.

#### **РАЗДЕЛ 2. СЖИЖЕННЫЕ УГЛЕВОДОРОДНЫЕ ГАЗЫ (СУГ)**

**Тема 1.** Состав СУГ, основные компоненты. Требования, предъявляемые к СУГ. Токсичные свойства СУГ. Охлаждающие свойства.

**Тема 2.** Кристаллообразование. Точка росы и конденсатообразование.

**Тема 3.** Скрытая теплота превращений. Внутренняя энергия, энтальпия, энтропия. Диаграммы состояния двухкомпонентных смесей. Расчёт состава двухфазной смеси углеводородов.

**Тема 4.** Газонаполнительные и газораздаточные станции. Назначение, состав сооружений.

**Тема 5.** Хранение сжиженных газов (баллоны, резервуары, хранилища). Принципы и методы перемещения СУГ.

**Тема 6.** Процессы регазификации сжиженных газов. Испарители.

**Тема 7.** Классификация установок, применяющихся для газоснабжения промышленных зданий. Баллонные установки сжиженных газов.

#### **РАЗДЕЛ 3. ГАЗОПРОВОДЫ**

**Тема 1.** Газопроводы. Классификация газопроводов (категории и оборудования по давлению). Техническое обслуживание газопроводов.

**Тема 2.** Сооружения на газопроводах. Переход газопровода через дороги, ввод в здание, устройство футляра, устройство стояка на выходе ГП из земли. Ввод газопровода в помещение (на примере ГРП и котельной). Переход газопровода через водную преграду.

**Тема 3.** Методы защиты ГП от коррозии.

#### **РАЗДЕЛ 4. АРМАТУРА ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ**

**Тема 1.** Арматура. Задвижки. Краны. Фильтры газовые. Регуляторы давления (РДБК-1, РДБК-1П). Предохранительно-сбросные устройства (ПСУ).

**Тема 2.** Испытание арматуры. Ремонт запорной арматуры. Контрольная опрессовка.

**Тема 3.** Газовые горелки. Стабилизация газового пламени. Скорость распространения пламени.

**Тема 4.** Электромагнитная арматура. Устройство клапанов.

**Тема 5.** Газорегуляторный пункт (ГРП и ГРУ). Требования к помещению ГРП. Технологическая цепочка ГРП.

**Тема 6.** Продувочные сбросные трубопроводы ГРП.

## **РАЗДЕЛ 5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГАЗОПРОВОДА**

**Тема 1.** Первичный пуск газа в ГРП и котельную. Розжиг котла. Розжиг горелки в полуавтоматическом режиме.

**Тема 2.** Переход ГРП с основной линии на байпас и наоборот.

**Тема 3.** Техническое обслуживание ГРП. Требования к расположению оборудования ГРП. Требования к котельным или газопотребляющим агрегатам, работающим без постоянного обслуживания персоналом.

**Тема 4.** Ремонт газопроводов при порыве техникой.

## **РАЗДЕЛ 6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОПРОВОДА**

**Тема 1.** Газоопасные работы (ГОР). Порядок выполнения и завершения ГОР. Меры безопасности при выполнении ГОР. Средства индивидуальной защиты. (СИЗ). Ликвидации возможных аварий. Журнал регистрации нарядов-допусков на проведение ГОР.

**Тема 2.** Режимная карта газифицированного агрегата. Взрывные предохранительные клапаны газопотребляющих агрегатов. Датчики по отрыву пламени.

**Тема 3.** Контрольно-измерительные приборы. Требования к электрооборудованию, электроосвещению и связи ГРП с ГРУ.

**Тема 4.** Метанол. Его опасные свойства, область применения. Оказание первой помощи при отравлении метанолом. Свойства угарного газа (СО).

## **РАЗДЕЛ 7. ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОВОГО ХОЗЯЙСТВА**

**Тема 1.** Порядок приема и сдачи смен оперативным ремонтным персоналом. Графики технического обслуживания. Обязанности должностного лица, ответственного за газовое хозяйство. Документация газовой службы.

**Тема 2.** Работа с Госгортехнадзором, энергонадзором. Порядок согласования, регистрации проектов газификации. Порядок наложения и снятия пломб при остановке объекта РГТИ. Действия и ответственность ИТР после получения предписания. Права инспектора. Технический надзор за строящимися объектами газового хозяйства.

**Тема 3.** Обязанности организации, эксплуатирующей объекты газового хозяйства. Требования к газовому оборудованию.

### Практические занятия

ПР01. Основные свойства и состав газообразного топлива

ПР02. Горение газов

ПР03. Газовые горелки

ПР04. Диаграмма состояния газов

ПР05. Скрытая теплота превращений. Внутренняя энергия, энтальпия, энтропия. Диаграммы состояния двухкомпонентных смесей. Расчёт состава двухфазной смеси углеводородов. Установки сжиженного газа.

ПР06. Расчет кольцевых и тупиковых сетей

ПР07. Техническое обслуживание газопроводов

ПР08. Надежность систем газораспределения

ПР09. Правила технической эксплуатации газопроводов

### Лабораторные работы

ЛР01. Методы обнаружения утечек газа

ЛР02. Определение нормальной скорости распространения пламени

- ЛР03. Исследование режимов распространения пламени
- ЛР04. Газовые горелки. Классификация, конструктивные особенности, области применения. Испытание газовых горелок
- ЛР05. Определение коэффициента полезного действия (КПД) бытовой газовой плиты под нагрузкой
- ЛР06. Хранение сжиженных газов
- ЛР07. Методы защиты газопроводов от коррозии
- ЛР08. Изучение устройства задвижек и их принцип работы
- ЛР09. Изучение устройства и ремонт кранов
- ЛР10. Изучение устройства и ремонт газовых фильтров
- ЛР11. Изучение устройства и принципа действия регуляторов давления
- ЛР12. Изучение устройства и принципа действия предохранительно-сбросных устройств (ПСУ)
- ЛР13. Изучение устройства электромагнитной арматуры – клапаны
- ЛР14. Изучение работы газорегуляторного пункта
- ЛР15. Изучение инжекционной горелки инфракрасного излучения
- ЛР16. Балансовые испытания проточного водонагревателя

Самостоятельная работа:

- СР01. Нормативно-правовая база газораспределения
- СР02. Виды горючих газов используемых для промышленных и коммунально-бытовых нужд и их получение.
- СР03. Составы газообразных топлив и их свойства.
- СР04. Классификация городских и промышленных газопроводов
- СР05. Особенности применения газового топлива в различных областях промышленности
- СР06. Газонаполнительные и газораздаточные станции. Назначение, состав сооружений. Процессы регазификации сжиженных газов. Испарители.
- СР07. Режимы потребления горючих газов. Регулирование неравномерности потребления газа. Нормы расхода газа в промышленных предприятиях.
- СР08. Принципы сжигания газа. Основные режимы распространения пламени. Типы газогорелочных устройств, конструктивные особенности, область применения. Гидравлический расчет газовых сетей.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Жуков, Н.П. Системы газоснабжения (web-формат) [Электронный ресурс. Мультимедиа]: учебное пособие / Н.П. Жуков, А.В. Чурилин. – Тамбов: ТГТУ, 2014. – Режим доступа к книге: «Электронно-библиотечная система ТГТУ. Мультимедийные электронные издания» <http://www.tstu.ru/book/elib3/mm/2014/Gukov/>. – Загл. с экрана.

2. Колибаба, О.Б. Основы проектирования и эксплуатации систем газораспределения и газопотребления [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.Б. Колибаба, В.Ф. Никишов, М.Ю. Ометова. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 204 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93004>. – Загл. с экрана.

3. Мелькумов, В.Н. Проектирование городских и поселковых распределительных систем газоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Мелькумов, М.Я. Панов, Г.Н. Мартыненко, Н.М. Попова. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 49 с. – 2227-8397. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55056.html>. – Загл. с экрана.

4. Жуков, Н.П. Системы газоснабжения [Электронный ресурс]: метод. указ. / Н.П. Жуков, А.В. Чурилин. – Тамбов: ТГТУ, 2007. – Режим доступа к книге: «Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий» [http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k\\_Jukov.pdf](http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k_Jukov.pdf). – Загл. с экрана.

5. Жуков Н.П. Системы газоснабжения: метод. указания по выполнению контр. работы / Н.П. Жуков, А.В. Чурилин; Тамб. гос. техн. ун-т. – Тамбов: ТГТУ, 2008. – 52 с. – 70 экз.

6. Жуков Н.П. Газоснабжение: лаб. работы / Н.П. Жуков, А.В. Чурилин; Тамб. гос. техн. ун-т. – Тамбов: ТГТУ, 2009. – 48 с. – 95 экз.

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Системы газоснабжения»	Мебель: учебная мебель Технические средства: лабораторные установки: 1. Измерение теплоемкости жидкости. 2. Измерение теплоемкости воздуха. 3. Исследование холодильного цикла. 4. Исследование характеристик поршневого компрессора. 5. Определение гранулометрического состава твердых топлив ситовым методом. 6. Испытание ректификационной колонны.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для	Мебель: учебная мебель	Microsoft Windows XP Лицен-

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01- ЛР16	Лабораторные работы	защита

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	6 семестр	3 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (ПК-4) Демонстрирует понимание основ функционирования и устройства систем газо-, тепло-, водоснабжения и водоотведения

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает основы функционирования и устройство систем газоснабжения.	Зач01

ИД-2 (ПК-4) Применяет типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет проводить расчет систем газоснабжения с подбором оборудования в соответствии с техническим заданием.	ЛР01-ЛР17

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Состав газообразного топлива.
2. Природные газы.
3. Сжиженные углеводородные газы.
4. Искусственные газы.
5. Основные физико-химические свойства.
6. Основные направления использования газа.
7. Расчёт показателей горения газообразного топлива. Определение температуры сгорания.
8. Скорость химических реакций. Кинетика цепных реакций. Тепловое самовоспламенение. Вынужденное зажигание.
9. Принципы сжигания газа. Основные режимы распространения пламени. Размеры пламени.
10. Горение в неподвижной среде. Горение в ламинарном потоке.
11. Горение в турбулентном потоке. Устойчивость горения. Стабилизация пламени. Предотвращение химического недожога.
12. Классификация газовых горелок. Основные параметры. Типы газогорелочных устройств, конструктивные особенности, область применения.
13. Городские системы газоснабжения.
14. Принципиальные схемы промышленных систем газоснабжения и их классификация.
15. Трассировка газопроводов на территории предприятий.
16. Газопроводы внутри котельных и цехов.
17. Техничко-экономическое сравнение систем газоснабжения.
18. Факторы, определяющие выбор промышленной системы газоснабжения.
19. Защита газопроводов от коррозии.
20. Применение газа в печах металлообрабатывающей промышленности.
21. Применение газа в текстильной промышленности.
22. Применение газа на стекольных и кирпичных заводах.
23. Особенности сжигания газа в котлах средней и большой мощности
24. Газорегуляторные установки и пункты коммунальных и промышленных предприятий.
25. Вспомогательное оборудование газорегуляторных пунктов.
26. Газораспределительные станции: назначение, размещение, оборудование.

27. Расчёт годового потребления газа промышленным предприятием.
28. Нормы расхода газа в промышленных предприятиях.
29. Режимы потребления горючих газов.
30. Регулирование неравномерности потребления газа.
31. Расчётные расходы газа и расчётные перепады давления.
32. Расход газа на отопление и вентиляцию зданий.
33. Состав сжиженных углеводородных газов (СУГ), основные компоненты. Требования, предъявляемые к СУГ. Токсичные свойства СУГ. Охлаждающие свойства.
34. Кристаллообразование. Точка росы и конденсатообразование.
35. Скрытая теплота превращений. Внутренняя энергия, энтальпия, энтропия. Диаграммы состояния двухкомпонентных смесей. Расчёт состава двухфазной смеси углеводородов.
36. Газонаполнительные и газораздаточные станции. Назначение, состав сооружений.
37. Хранение сжиженных газов (баллоны, резервуары, хранилища). Принципы и методы перемещения СУГ.
38. Процессы регазификации сжиженных газов. Испарители.
39. Классификация установок, применяющихся для газоснабжения промышленных зданий. Баллонные установки сжиженных газов.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ЛР01-ЛР17	Лабораторные работы	защита отчета	0	60
Зач01	Зачет	зачет	17	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными тре-

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
	бованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

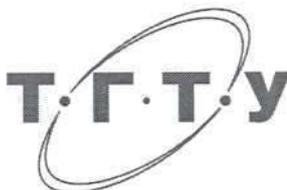
Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребления понятий	4
Полнота раскрытия вопроса	6
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	6
Ответы на дополнительные вопросы	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.10 Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии  
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
(шифр и наименование)

Профиль

Энергообеспечение предприятий  
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: очная, заочная

Кафедра: Энергообеспечение предприятий и теплотехника  
(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент  
степень, должность

подпись

О.Н. Попов  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.Н. Грибков  
инициалы, фамилия

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности</b>	
ИД-2 (ПК-1) Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению и разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности	<i><b>Знать</b> основные понятия и определения в области энергосбережения</i>
	<i><b>Знать</b> нормативную документацию по энергосбережению в теплоэнергетике и теплотехнологии</i>
	<i><b>Уметь</b> выполнять технические расчеты энергосберегающих мероприятий в области теплоэнергетики и теплотехнологии</i>
	<i><b>Уметь</b> проводить анализ принятых технических решений по энергосбережению топливно-энергетических ресурсов</i>
	<i><b>Владеть</b> типовыми методиками расчета экономических показателей энергосберегающих мероприятий в области теплоэнергетики и теплотехнологии</i>

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	6 семестр	3 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>9</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия		
практические занятия	32	6
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>99</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1.

##### Тема 1. Топливо-энергетические ресурсы

Невозобновляемые энергетические ресурсы. Возобновляемые энергетические ресурсы. Вторичные энергетические ресурсы. Произведённые энергетические ресурсы.

##### Тема 2. Законодательная база энергосбережения

Нормативно-правовая база энергосбережения. Оценка экономической эффективности энергосберегающих мероприятий. Учёт топливо-энергетических ресурсов. Показатели энергосбережения и их классификация по энергетической эффективности. Энергоаудит. Энергетический паспорт потребителей топливо- энергетических ресурсов. Энергетический баланс предприятия. Энергосберегающие мероприятия и экология.

##### Тема 3. Энергосбережение при производстве тепловой энергии

Виды источников тепловой энергии. Котельные установки Автономные источники тепловой энергии. Энергосбережение в котельных установках. Энергосбережение на ТЭЦ, КЭС, ТЭС, ГТУ, ПТУ.

##### Тема 4. Энергосбережение при транспортировке и распределении тепловой энергии

Способы передачи тепловой энергии. Потери тепловой энергии и ресурсов при транспортировке теплоносителя и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению. Виды потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях. Мероприятия по сокращению потерь тепловой энергии и ресурсов в тепловых сетях.

##### Тема 5. Энергосбережение в теплотехнологиях

Виды теплотехнологий. Энергосбережение в низкотемпературных теплотехнологических процессах. Мероприятия по энергосбережению в сушильных установках. Мероприятия по энергосбережению в выпарных установках. Мероприятия по энергосбережению в ректификационных колоннах. Энергосбережение в высокотемпературных теплотехнологических процессах. Характерные особенности при организации высокотемпературных теплотехнологий. Мероприятия по энергосбережению в высокотемпературных теплотехнологиях.

##### Тема 6. Энергосбережение в системе ЖКХ

Приборный учёт энергоресурсов. Объемно-планировочные и конструктивные меры по энергосбережению. Технические меры по энергосбережению. Регулирование мощности системы отопления. Индивидуальное количественное и качественно регулирование. Использование систем местной вентиляции.

#### Практические занятия

- ПР01. Понятия условного топлива, первичного условного топлива.
- ПР02. Оценка потенциалов энергосбережения в котельных.
- ПР03. Энергосбережение в системах распределения пара и горячей воды.
- ПР04. Методы оценки потерь энергии и энергоносителей при проведении энергоаудита.
- ПР05. Энергосбережение при производстве и распределении энергии и энергоносителей.
- ПР06. Энергосбережение в промышленности.
- ПР07. Энергосбережение на объектах жилищно-коммунального хозяйства.
- ПР08. Понятия условного топлива, первичного условного топлива. Энергосбережение в системах распределения пара и горячей воды. Энергосбережение в промышленности.
- ПР09. Энергосбережение в теплоэнергетике.

#### Самостоятельная работа:

- СР01. Топливо-энергетические ресурсы  
– проработка учебного материала;

– по рекомендованной литературе изучить следующий вопрос: произведённые энергетические ресурсы.

СР02. Законодательная база энергосбережения

- проработка учебного материала;
- проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;
- по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: энергетический баланс предприятия; энергосберегающие мероприятия и экология.

СР03. Энергосбережение при производстве тепловой энергии

- проработка учебного материала;
- проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;
- по рекомендованной литературе изучить следующий вопрос: энергосбережение на ТЭС, ГТУ, ПТУ.

СР04 Энергосбережение при транспортировке и распределении тепловой энергии

- проработка учебного материала;
- проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;
- по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: виды потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях; мероприятия по сокращению потерь тепловой энергии и ресурсов в тепловых сетях.

СР05 Энергосбережение в теплотехнологиях

- проработка учебного материала;
- проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;
- по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: энергосбережение в высокотемпературных теплотехнологических процессах; характерные особенности при организации высокотемпературных теплотехнологий; мероприятия по энергосбережению в высокотемпературных теплотехнологиях.

СР06 Энергосбережение в системе ЖКХ

- проработка учебного материала;
- проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;
- по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: индивидуальное количественное и качественно регулирование; использование систем местной вентиляции.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Кудинов, А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: учебник / А. А. Кудинов. - М.: Машиностроение, 2011. - 374 с. - Режим доступа к книге: "[Электронно-библиотечная система Лань](#)".
2. Климова, Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Н. Климова. – Томск: ТПУ, 2014. – 180 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34743.html>
3. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
4. Протасевич, А.М. Энергосбережение в системах теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Протасевич. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2012. –286 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/2938/#1>
5. Гордеев А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. – СПб.: Изд-во "Лань", 2014. – 400 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/42193/#2>
6. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. – Самара: СГАСУ, 2014. – 192 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29799.html>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разо-

бравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР08	Понятия условного топлива, первичного условного топлива. Энергосбережение в системах распределения пара и горячей воды. Энергосбережение в промышленности.	контрольная работа
ПР09	Энергосбережение в теплоэнергетике.	опрос
СР01	По рекомендованной литературе изучить следующий вопрос: произведённые энергетические ресурсы	конспект
СР02	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: произведённые энергетические ресурсы; энергетический баланс предприятия; энергосберегающие мероприятия и экология.	конспект
СР03	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: энергосбережение на ТЭС, ГТУ, ПТУ.	конспект
СР04	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: виды потерь энергии и ресурсов в тепловых сетях; мероприятия по сокращению потерь тепловой энергии и ресурсов в тепловых сетях.	конспект
СР05	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: энергосбережение в высокотемпературных теплотехнологических процессах; характерные особенности при организации высокотемпературных теплотехнологий; мероприятия по энергосбережению в высокотемпературных теплотехнологиях.	конспект
СР06	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: индивидуальное количественное и качественно регулирование; использование систем местной вентиляции.	конспект

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	6 семестр	3 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### **ИД-2 (ПК-1) Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению и разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на объектах профессиональной деятельности**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<b>Знает</b> основные понятия и определения в области энергосбережения	СР01
<b>Знает</b> нормативную документацию по энергосбережению в теплоэнергетике и теплотехнологии	СР02, Зач01
<b>Умеет</b> выполнять технические расчеты энергосберегающих мероприятий в области теплоэнергетики и теплотехнологии	СР03
<b>Умеет</b> проводить анализ принятых технических решений по энергосбережению топливно-энергетических ресурсов	ПР09, СР04, СР05, СР06, Зач01
<b>Владет</b> типовыми методиками расчета экономических показателей энерго-сберегающих мероприятий в области теплоэнергетики и теплотехнологии	ПР08

#### Задания к контрольной работе ПР08

1. Предприятие на технологию и выработку тепловой и электрической энергии на собственной ТЭЦ использует мазут с низшей теплотой сгорания 12100 ккал/кг. Дополнительное потребление электроэнергии предприятием составляет 80 млн. кВт×ч/год. Потребление мазута на технологию составляет 400 т/год. ТЭЦ вырабатывает  $50 \times 10^3$  Гкал/год тепловой энергии с удельным расходом условного топлива в 160 кг у.т./Гкал и  $20 \times 10^6$  кВт×ч/год с удельным расходом условного топлива в 320 г у.т./кВт×ч. Определите годовое потребление предприятием энергии в условном топливе.

2. На предприятии для нужд ТЭЦ и технологии потребляется  $500 \times 10^6$  м<sup>3</sup>/год природного газа,  $400 \times 10^6$  м<sup>3</sup>/год из которых используется на ТЭЦ для выработки электроэнергии и тепла. Известно, что на ТЭЦ вырабатывается  $200 \times 10^3$  Гкал/год при в 40,6 кг у.т./ГДж. Удельный расход условного топлива в 330 г у.т./кВт×ч. Из энергосистемы предприятие потребляет 60 млн. кВт×ч/год. Определите количество вырабатываемой на ТЭЦ электроэнергии и общие затраты энергии на предприятии в т у.т.

3. Предприятие запланировало получить за год со стороны 302,75 т у.т. энергоресурсов. Причем из них 54% мазута, 42% тепловой энергии, 4% природного газа. По итогам года отклонение от планового расхода составило по мазуту: +40 т, по теплу: +50 ГДж, по газу:  $+0,1 \times 10^3$  нм<sup>3</sup>. Определите фактический расход всех энергоресурсов, а также годовое энергопотребление предприятием условного топлива.

4. Сопоставьте расходы в натуральных единицах двух видов топлива (газа и мазута) для ТЭЦ, электрическая мощность которой 10 МВт, а тепловая, передаваемая в теплосеть в виде горячей воды 67 ГДж/ч.

5. Предприятие потребляет за год  $12 \times 10^6$  м<sup>3</sup>/год природного газа, 70 млн. кВт×ч/год электрической энергии, 40 тыс. Гкал/год тепловой энергии. Определите приходную часть энергобаланса предприятия и процентную долю каждого энергоносителя в нем.

#### Задания к опросу ПР09

1. Назовите и охарактеризуйте основные принципы стандартизации в области энергосбережения.
2. Каковы основные положения закона «Об энергосбережении»?

3. Перечислите основные нормативные документы по энергосбережению в РФ.
4. Чем характеризуют производственную (хозяйственную) деятельность в области энергосбережения?
5. Какие различают основные показатели энергетической эффективности?
6. Каковы цели и задачи энергетических обследований?
7. Каким образом осуществляется организация энергетического обследования?
8. Перечислите и охарактеризуйте виды энергетического обследования.
9. Какой метод энергетического обследования используется в случае отсутствия расчетно-аналитической или документальной информации?
10. На чем основана раздельная выборка тепла и электроэнергии?
11. Каким образом осуществляется комбинированная выработка электрической и тепловой энергии?
12. Что понимается под ВЭР?
13. Назовите и охарактеризуйте виды ВЭР.
14. Причины использования ВЭР.
15. Способы переработки ТБО.
16. Преимущество и недостатки ТБО.
17. Пути снижения энергопотребления здания на отопление.
18. Факторы, влияющие на расход тепловой и электрической энергии в зданиях.
19. Перечислите основные мероприятия по снижению расхода электроэнергии в вентиляционных установках.
20. Основные показатели эффективности осветительных установок.
21. Что представляет собой процесс ректификации?
22. Перечислите пути экономии тепла в ректификационных установках.
23. Способы регулирования производительности насосов.
24. Мероприятия по снижению затрат электроэнергии в установках сжатого воздуха.
25. Сравнение эффективности изоляционных материалов.
26. Недостатки использования в тепловых сетях приводов постоянного тока.
27. Способы аккумулирования теплоты. Их преимущества и недостатки.

#### Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Какие топливно-энергетические ресурсы относятся к первичным и какие нельзя отнести к первичным.
2. Что понимается под теплотой сгорания органического топлива.
3. Наиболее перспективные энергетические ресурсы, применяемые в нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии.
4. Равна ли высшая теплота сгорания низшей теплоте при сжигании сухого угля и сухого газа?
5. Назовите представителей энергетических ресурсов, которые относятся к моторному топливу.
6. Где используется тепловая энергия в системе ЖКХ и в промышленности?
7. Какова доля электрической энергии, вырабатываемой в России на АЭС, от общего объема вырабатываемой энергии?
8. Единицы измерения теплоты сгорания твердого топлива.
9. Основные виды ВЭР.
10. Что такое «условное топливо» и «первичное условное топливо»?
11. Чем отличается ядерное топливо от ядерного горючего?

12. Что является основными производителями тепловой энергии в России – котельные или ТЭЦ?
13. Основная цель нормативно-методического обеспечения энергосбережения.
14. Назовите основные положения закона «Об энергосбережении»?
15. Перечислите основные нормативные документы по энергосбережению в Российской Федерации.
16. Из чего складываются эксплуатационные расходы?
17. Перечислите виды учёта топливно-энергетических ресурсов.
18. Назовите основные показатели энергетической эффективности.
19. Что такое энергетический паспорт. Какую информацию он должен содержать?
20. Что такое энергетическое обследование и какие задачи оно решает?
21. Как организовать энергетическое обследование?
22. В чём заключается сущность энергетического баланса?
23. Экология и энергосберегающие мероприятия.
24. Поясните разницу между энергоаудитом и энергосбережением.
25. Назовите виды энергетических обследований согласно Правилам проведения энергетических обследований организаций. Содержание (коротко) каждого вида энергоаудита.
26. Работы, проводимые при экспресс-обследовании (энергоаудите).
27. Перечень работ, проводимых при углубленном энергоаудите.
28. Классификация энергобалансов предприятий.
29. Назовите цели, задачи и уровни энергетических обследований (энергоаудита).
30. Что такое когенерация и приведите пример такого производства тепловой и электрической энергии.
31. Принцип работы ПГУ и ГТУ.
32. Какие преимущества даёт перевод паровых котлов в водогрейный режим?
33. Каким образом температура наружного воздуха влияет на КПД ПТУ.
34. Как количество конденсата влияет на удельный расход топлива?
35. Основные энергосберегающие мероприятия, рекомендуемые для снижения потерь тепловой энергии с уходящими газами в котельных установках.
36. Как влияет коэффициент избытка воздуха на величину КПД котла?
37. Почему перевод котла на газовое топливо способствует увеличению его КПД (брутто) и КПД (нетто)?
38. Способы экономии энергии при эксплуатации паротурбинных электростанций.
39. В чём заключается экономическая эффективность использования тепловой энергии парового конденсата?
40. Запишите выражение по определению КПД парового и водогрейного котлов.
41. Основные преимущества и недостатки автономных источников теплоснабжения по сравнению с централизованными источниками.
42. Составные части типовой тепловой сети.
43. ИТП, ЦТП, их назначение и принцип работы.
44. Назовите виды прокладки теплопроводов в системах теплоснабжения, их преимущества и недостатки.
45. Типовые меры по снижению энергозатрат на перемещение теплоносителя в тепловых сетях вы знаете?
46. Материалы, применяемые для изоляции трубопроводов в тепловых сетях.
47. Назовите потери энергоресурсов при эксплуатации тепловых сетей.
48. Нужна ли предварительная подготовка воды в тепловой сети?
49. Насколько увеличивается гидравлическое сопротивление трубы при уменьшении её диаметра на 2 %?

50. Назовите составляющие потерь тепловой энергии с поверхности изолированного трубопровода при его надземной прокладке.
51. Какая скорость движения теплоносителя в тепловых сетях считается оптимальной?
52. Подземная бесканальная прокладка трубопроводов. Определите потери тепловой энергии с поверхности трубопроводов.
53. Понятие оптимальных гидравлических и тепловых режимов работы тепловых сетей.
54. Сравнение эффективности теплоизоляционных материалов, применяемых в тепловых сетях.
55. Способы регулирования расхода насосов, применяемых в системах теплоснабжения.
56. Понятие «теплотехнологический процесс» и приведите примеры низкотемпературных и высокотемпературных процессов и установок.
57. Перечислите основные направления энергосбережения в высокотемпературных теплотехнологиях.
58. Назовите основные виды потерь энергии при эксплуатации сушильных установок.
59. Что такое статика и кинетика сушки?
60. Классификация энергосберегающих мероприятий в сушильных установках.
61. Коэффициент рециркуляции сушильного агента и его влияние на удельные потери тепловой энергии.
62. В чём заключается процесс сушки материала?
63. Что такое кинетическая оптимизация сушильной установки и какие вы знаете энерго- и ресурсосберегающие мероприятия, связанные с такой оптимизацией?
64. Что представляет собой процесс выпаривания?
65. Выпарные установки. Основные способы экономии энергии при эксплуатации выпарных установок.
66. Что представляет собой процесс ректификации?
67. Ректификационные колонны, назначение, принцип работы.
68. Уравнение теплового баланса ректификационной колонны.
69. Применение тепловых насосов с целью энергосбережения при разделении смесей в ректификационных колоннах.
70. Классификация энергосберегающих мероприятий в зданиях и сооружениях.
71. Влияние учёта и контроля за расходом энергоресурсов на энергосбережение.
72. Каковы основные направления энергосбережения в зданиях и сооружениях?
73. Назовите типовые мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях.
74. Приведите примеры энергосберегающих мероприятий в зданиях, в основе которых лежит использование природных тепловой энергии и холода.
75. Приведите примеры энергосберегающих мероприятий в зданиях, в основе которых лежит использование ВЭР.
76. Примеры применения ТНУ с целью теплоснабжения и холодоснабжения зданий.

## **8.2. Критерии и шкалы оценивания**

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Конспект	вопрос раскрыт, использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

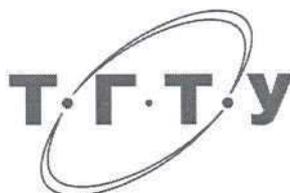
Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

«21» января 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.11 Тепломассообменное оборудование предприятий***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***Энергообеспечение предприятий и теплотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

***К.Т.Н., доцент***

степень, должность

подпись

***И.В. Рогов***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

***А.Н. Грибков***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способен применять типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем</b>	
ИД-2 (ПК-4) Применяет типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем	<b>Знать</b> расчетные формулы и методики расчета при проектировании теплообменного оборудования, используемого в теплоэнергетике и теплотехнологиях.
	<b>Уметь</b> использовать нормативную и справочную документацию, информационные системы для подбора теплоэнергетического оборудования.
	<b>Владеть</b> навыками по составлению технологических схем теплоэнергетических установок

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	7 семестр	5 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>90</b>	<b>22</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	32	6
курсовое проектирование	4	4
консультации	2	2
промежуточная аттестация	4	4
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>162</b>	<b>230</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>252</b>	<b>252</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Основные виды и классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий, теплоносителей, их свойства, область применения**

##### **Тема 1. Основные виды промышленных теплообменных процессов, аппаратов и установок.**

Теплотехнологические схемы, процессы, аппараты, установки. Классификация теплообменных процессов и аппаратов. Основные процессы: нагревание, охлаждение, испарение, конденсация, выпаривание, сублимация, плавление, сушка, разделение, ректификация, дистилляция; их теплофизическая сущность, основные принципы расчета. Теплообменные аппараты (ТА) и их классификация - по процессам теплообмена, по времени действия, по назначению. Теплообменные и теплообменные установки: подогревательные, конденсационные и холодильные; выпарные, опреснительные, дистилляционные, ректификационные, сушильные.

#### **Раздел 2. Рекуперативные теплообменники непрерывного и периодического действия, регенеративные теплообменники с неподвижной и подвижной насадками, конструкции, принцип действия, режимы эксплуатации.**

##### **Тема 2. Конструкции рекуперативных ТА.**

Конструкции наиболее распространенных типов рекуперативных ТА - трубчатых, кожухотрубных, пластинчатых, спиральных, ламельных. Их основные элементы и узлы.

##### **Тема 3. Тепловой, гидравлический, прочностной расчеты рекуперативных теплообменников.**

Виды расчетов ТА. Конструктивный и поверочный тепловые расчеты ТА. Гидравлический расчет ТА. Прочностной расчет ТА. Расчет ТА с использованием ЭВМ.

##### **Тема 4. Рекуперативные ТА периодического действия.**

Особенности теплового расчета ТА периодического действия, графики температур и тепловой нагрузки.

##### **Тема 5. Регенеративные ТА.**

Конструкции регенеративных ТА. Аппараты с неподвижной и перемещающейся насадкой. Аппараты с кипящим слоем: с активной насадкой и контактные. Особенности теплообмена, температурные режимы и поле температур. Тепловой расчет регенеративных ТА.

#### **Раздел 3. Испарительные, опреснительные, выпарные и кристаллизационные установки; принцип действия, основные конструкции аппаратов, тепловые схемы и установки; физико-химические и термодинамические основы процессов выпаривания и кристаллизации; основы теплового расчета.**

##### **Тема 6. Основы процессов выпаривания.**

Основные свойства растворов (концентрация, растворимость, температурная депрессия, плотность, вязкость, теплоемкость, теплота растворения). Технические способы выпаривания растворов. Основные части выпарного аппарата поверхностного типа и их назначение.

**Тема 7. Принципиальные схемы многокорпусных выпарных установок.**

Прямоточные и противоточные выпарные установки. Выпарные установки с противодавлением, с ухудшенным вакуумом, с нуль-корпусом, с параллельным питанием корпусов, с экстрапаром.

**Тема 8. Расчет выпарных установок.**

Материальный баланс процесса выпаривания. Определение количества выпаренной воды и концентрации раствора. Общая и полезная разность температур. Тепловой расчет. Распределение общей полезной разности температур по корпусам многокорпусной выпарной установки. Особенности расчета многокорпусных выпарных установок.

**Тема 9. Конструкции выпарных аппаратов.**

Классификация выпарных аппаратов. Выпарные аппараты с циркуляционной трубой, с сосной греющей камерой, с вынесенной зоной кипения, с выносной греющей камерой, с подвесной греющей камерой, с принудительной циркуляцией, пленочные выпарные аппараты.

**Раздел 4. Газожидкостные и жидкостно-жидкостные смесительные теплообменники; деаэраторы; конструкции, принцип действия, режимы эксплуатации .**

**Тема 10. Теплообменное оборудование контактного типа.**

Влажный воздух. Понятие параметров влажного воздуха (влажность абсолютная, относительная, влагосодержание, энтальпия, плотность, температура по сухому и мокрому термометру). Диаграмма  $h-d$ . Изображение основных процессов на диаграмме  $h-d$  (нагрев, охлаждение, смешения воздуха различного состояния). Конструкции теплообменников смешения. Оросительные теплообменники смешения (полые, каскадные, с насадкой, струйные компактные). Изображение процессов изменения параметров влажного воздуха в контактных теплообменниках.

**Раздел 5. Сушильные установки; понятие о процессе сушки; формы связи влаги с материалом; основы кинетики и динамики сушки; принципиальные схемы и конструкции сушильных установок; тепловой баланс конвективной сушильной установки; построение процесса сушки в  $h-d$  диаграмме влажного газа.**

**Тема 11. Общие сведения о процессах сушки.**

Классификация сушимых материалов, сушильных установок и сушильных агентов. Свойства влажных материалов как объектов сушки. Способы сушки материалов и характеристики процесса. Понятие влажности материала. Виды влажности и пересчет с одной влажности на другую.

**Тема 12. Расчет сушильных установок.**

Расчет испаренной влаги в процессе сушки. Методы расчета статики конвективной сушки. Кинетика сушки. Конвективная сушка. Материальный и тепловой балансы конвективных сушильных установок.

**Тема 13. Конвективная сушка.**

Теплотехнологические схемы сушильных установок. Аппаратно-технологическое оформление процессов сушки. Сушка жидкотекучих, твердых, дисперсных и ленточных материалов.

**Раздел 6. Перегонные и ректификационные установки; конструкции и принцип действия аппаратов; физико-химические и термодинамические основы процессов**

**перегонки и ректификации, фазовые диаграммы состояния смесей жидкостей: основы кинематики массообмена; материальный и тепловой расчет установки.**

**Тема 14. Общие сведения о перегонке и ректификации.**

Физико-химические свойства бинарных смесей. Особенности процессов кипения и конденсации бинарных смесей. Диаграмма состояния  $t$ - $x$ ,  $u$  и диаграмма равновесия  $u$ - $x$  для бинарных смесей. Процессы в ректификационных установках и их изображение на  $t$ - $x$ ,  $u$  и  $u$ - $x$  диаграммах. Схема непрерывной ректификации. Дефлегмация и сепарация.

**Тема 15. Конструкции и расчет ректификационных колонн.**

Конструкции тарельчатых и насадочных колонн. Определение числа тарелок в колонне. Метод числа единиц переноса. Минимальное, максимальное и оптимальное флегмовые числа. Уравнение рабочих линий и их изображение на фазовой диаграмме  $u$ - $x$ . Тепловой и материальный баланс колонны.

**Раздел 7. Материальный и тепловой расчет установки; конструкции, принцип действия и основы расчета абсорбционных и адсорбционных аппаратов.**

**Тема 16. Сорбционные процессы и установки.**

Физическая абсорбция, хемосорбция, адсорбция. Основные законы равновесия в системе газ-жидкость. Процессы в абсорбционных установках и их изображение на фазовых диаграммах. Рабочая линия процесса абсорбции. Материальный баланс процесса абсорбции. Принципиальные схемы абсорбции.

**Раздел 8. Теплообменники-утилизаторы для использования теплоты вентиляционных выбросов, отработанного сушильного агента, низкопотенциальных вторичных энергоресурсов.**

**Тема 17. Использование вторичных тепловых ресурсов.**

Основные группы вторичных энергоресурсов. Использование отработавшего и вторичного производственного пара. Использование теплоты промышленного конденсата. Использование теплоты нагретой воды охлаждающих устройств. Внутренние производственные тепловыделения. Использование теплоты вентиляционных выбросов.

**Раздел 9. Вспомогательное оборудование тепломассообменных установок; основные конструкции, принцип действия, основы расчета и подбора стандартного оборудования.**

**Тема 18. Вспомогательное оборудование тепломассообменных установок.**

Конденсационные устройства теплоиспользующих установок. Методы расчета барометрического конденсатора. Организация отвода конденсата из теплоиспользующих аппаратов, конденсатоотводчики: поплавковые, термодинамические, термостатические; подпорные шайбы. Контроль за работой конденсатоотводчиков. Конденсатные баки и другие резервуары.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

Практические занятия

ПР01. Основные расчетные соотношения для расчета процессов теплообмена и гидродинамики в теплообменных аппаратах. Уравнения теплового баланса и теплопередачи

- ПР02. Тепловой конструктивный расчет рекуперативного теплообменного аппарата
- ПР03. Расчет теплообменников с оребрением
- ПР04. Определение свойств растворов. Материальный и тепловой баланс выпарной установки
- ПР05. Расчет общей и полезной разностей температур выпарной установки
- ПР06. Диаграмма «энтальпия- влагосодержание» для влажных газов
- ПР07. Виды влажности и пересчет с одной влажности на другую. Расчет испаренной влаги в процессе сушки
- ПР08. Материальный и тепловой расчеты теоретической и действительной конвективной сушилки с однократным использованием сушильного агента
- ПР09. Построение фазовых диаграмм и диаграмм равновесия для жидких смесей
- ПР10. Тепловой и материальный баланс колонны. Уравнение рабочих линий и их изображение на фазовой диаграмме
- ПР11. Расчет процесса массопередачи в процессах ректификации
- ПР12. Расчет абсорбционных установок
- ПР13. Выбор типового вспомогательного оборудования тепло массообменных установок

#### Лабораторные работы

- ЛР01. Изучение конструкции кожухотрубчатого теплообменного аппарата
- ЛР02. Изучение конструкции секционного теплообменного аппарата
- ЛР03. Изучение конструкций пластинчатых теплообменных аппаратов
- ЛР04. Гидравлические испытания кожухотрубчатого теплообменного аппарата
- ЛР05. Изучение кинетики сушки в конвективной сушилке
- ЛР06. Изучение конструкции и исследование режимов работы насадочной ректификационной колонны
- ЛР07. Исследование режимов работы холодильной установки

#### Самостоятельная работа:

- СР01. По рекомендованной литературе изучить основные свойства и области рационального использования теплоносителей
- СР02. По рекомендованной литературе изучить основные задачи механического и компоновочного расчета, особенности расчетов различных типа ТА. Рассмотреть вопросы по оптимизации ТА с точки зрения технико-экономического обоснования.
- СР03. По рекомендованной литературе изучить отличительные особенности расчета водонагревателей-аккумуляторов
- СР04. По рекомендованной литературе изучить методику теплового расчета теплообменных аппаратов с кипящим слоем
- СР05. По рекомендованной литературе изучить область применения, принципы действия и расчет тепловых труб
- СР06. По рекомендованной литературе изучить как определяется оптимальная скорость в аппаратах с принудительной циркуляцией, рассмотреть вопросы оптимизации количества корпусов выпарных установок
- СР07. По рекомендованной литературе изучить особенности конструкций и работы выпарных аппаратов адиабатного испарения, выпарных аппаратов с тепловым насосом и барботажных выпарных установок
- СР08. По рекомендованной литературе изучить конструкции и особенности работы теплообменных аппаратов смешения различного типа.
- СР09. По рекомендованной литературе изучить область применения, принципы работы и принципиальные схемы установок механического обезвоживания

СР10. По рекомендованной литературе изучить перспективные направления развития сушильной техники, рассмотреть процессы сушки ТВЧ и сублимационные сушильные установки.

СР11. По рекомендованной литературе изучить особенности разделения азеотропных смесей, методы определения расходов пара и охлаждающей воды на процесс ректификации, методы расчета гидравлических сопротивлений тарелок ректификационных колонн, расчет процесса массопередачи в ректификационных колоннах

СР12. По рекомендованной литературе изучить основы расчета процесса адсорбции.

СР13. По рекомендованной литературе изучить сравнительные характеристики холодильных установок (парокомпрессионных, абсорбционных, струйных), рассмотреть методы теплового расчета водоаммиачной холодильной установки, рассмотреть вопросы утилизации низкопотенциальной теплоты в теплонасосных установках

СР14. По рекомендованной литературе изучить устройства для очистки пара и конденсата, способы использования теплоты самоиспарения конденсата

Основная цель выполнения обучающимся курсового проекта – получение практических навыков расчета и подбора теплообменного оборудования предприятий.

Примерные темы курсового проекта:

1. Расчет многокорпусной выпарной установки
2. Расчет ректификационной установки
3. Расчет сушильной установки
4. Расчет абсорбционной установки

Требования к основным разделам курсового проекта:

1. Введение
2. Расчет основного аппарата установки
3. Расчет одного из теплообменных аппаратов установки
4. Подбор вспомогательного оборудования установки
5. Заключение
6. Список использованных источников

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Комиссаров, Ю.А. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие для вузов / Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Д.П. Вент; под ред. Ю.А. Комиссарова. – М.: Химия, 2011. – 1230 с. – 26 экз.
2. Агеев М.А. Тепломассообменные процессы и установки промышленной теплотехники [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения / М.А. Агеев, А.Н. Мракин. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 229 с. — 978-5-4486-0115-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70284.html>
3. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию для вузов / под ред. Ю.И. Дытнерского. – 3-е изд., стер.; перепечатка и изд. 1991 г. – М.: Альянс, 2007. – 496 с. – 54 экз.
4. Варгафтик, Н.Б. Справочник по теплопроводности жидкостей и газов / Н.Б. Варгафтик. – 3-е изд., стер. и испр.; перепечатка со 2-го изд. 1972 г. – М.: ООО «Старс», 2006. – 720 с. – 5 экз.
5. Теплотехническое оборудование и теплоснабжение промышленных предприятий: учебник для техникумов теплотехн. спец. / под общ. ред. Б.Н. Голубкова. – 2-е изд., перераб. – М.: Энергия, 1979. – 523 с. – 5 экз.
6. Цветков, Ф.Ф. Тепломассообмен: учебное пособие для вузов / Ф.Ф. Цветков, Б.А. Григорьев. – 3-е изд., стер. – М.: МЭИ, 2006. – 550 с. – 25 экз.
7. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учебное пособие для вузов / К.Ф. Павлов, П.Г. Романков, А.А. Носков. – 13-е изд., стер., перепечатка с изд. 1987 г. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2006. – 576 с. – 65 экз.

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное

зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорам в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слово-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
  - внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643; КОМПАС-3D версия 16 / Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г.; AutoCAD 2015, 2016, 2017, 2018 / программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110001637279
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Математическое моделирование» (101а/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Теплотехника» (101/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства: лабораторная установка "Универсальный измерительный стенд".	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Техническая термодинамика» (106/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства: лабораторные установки : 1. Исследование характеристик поршневого компрессора. 2. Определение положения центра тяжести и распределенных масс шатуна (ПЕРЕНОСНАЯ).	
учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства:	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для	Мебель: учебная мебель	Microsoft Windows 7 pro Лицен-

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01.	Основные расчетные соотношения для расчета процессов теплообмена и гидродинамики в теплообменных аппаратах. Уравнения теплового баланса и теплопередачи	опрос
ПР02	Тепловой конструктивный расчет рекуперативного теплообменного аппарата	опрос
ПР03	Расчет теплообменников с оребрением	опрос
ПР04	Определение свойств растворов. Материальный и тепловой баланс выпарной установки	опрос
ПР05	Расчет общей и полезной разностей температур выпарной установки	опрос
ПР06	Диаграмма «энтальпия- влагосодержание» для влажных газов	опрос
ПР07	Виды влажности и пересчет с одной влажности на другую. Расчет испаренной влаги в процессе сушки	опрос
ПР08	Материальный и тепловой расчеты теоретической и действительной конвективной сушилки с однократным использованием сушильного агента	опрос
ПР09	Построение фазовых диаграмм и диаграмм равновесия для жидких смесей	опрос
ПР10	Тепловой и материальный баланс колонны. Уравнение рабочих линий и их изображение на фазовой диаграмме	опрос
ПР11	Расчет процесса массопередачи в процессах ректификации	опрос
ПР12	Расчет абсорбционных установок	опрос
ПР13	Выбор типового вспомогательного оборудования тепло массообменных установок	опрос
ЛР01	Изучение конструкции кожухотрубчатого теплообменного аппарата	защита
ЛР02	Изучение конструкции секционного теплообменного аппарата	защита
ЛР03	Изучение конструкций пластинчатых теплообменных аппаратов	защита
ЛР04	Гидравлические испытания кожухотрубчатого теплообменного аппарата	защита
ЛР05	Изучение кинетики сушки в конвективной сушилке	защита
ЛР06	Изучение конструкции и исследование режимов работы насадочной ректификационной колонны	защита
ЛР07	Исследование режимов работы холодильной установки	защита

Обозначение	Наименование	Форма контроля
CP01	По рекомендованной литературе изучить основные свойства и области рационального использования теплоносителей	конспект
CP02	По рекомендованной литературе изучить основные задачи механического и компоновочного расчета, особенности расчетов различного типа ТА. Рассмотреть вопросы по оптимизации ТА с точки зрения технико-экономического обоснования	конспект
CP03	По рекомендованной литературе изучить отличительные особенности расчета водонагревателей-аккумуляторов	конспект
CP04	По рекомендованной литературе изучить методику теплового расчета теплообменных аппаратов с кипящим слоем	конспект
CP05	По рекомендованной литературе изучить область применения, принципы действия и расчет тепловых труб	конспект
CP06	По рекомендованной литературе изучить как определяется оптимальная скорость в аппаратах с принудительной циркуляцией, рассмотреть вопросы оптимизации количества корпусов выпарных установок	конспект
CP07	По рекомендованной литературе изучить особенности конструкций и работы выпарных аппаратов адиабатного испарения, выпарных аппаратов с тепловым насосом и барботажных выпарных установок	конспект
CP08	По рекомендованной литературе изучить конструкции и особенности работы теплообменных аппаратов смешения различного типа	конспект
CP09	По рекомендованной литературе изучить область применения, принципы работы и принципиальные схемы установок механического обезвоживания	конспект
CP10	По рекомендованной литературе изучить перспективные направления развития сушильной техники, рассмотреть процессы сушки ТВЧ и сублимационные сушильные установки.	конспект
CP11	По рекомендованной литературе изучить особенности разделения азеотропных смесей, методы определения расходов пара и охлаждающей воды на процесс ректификации, методы расчета гидравлических сопротивлений тарелок ректификационных колонн, расчет процесса массопередачи в ректификационных колоннах	конспект
CP12	По рекомендованной литературе изучить основы расчета процесса адсорбции	конспект
CP13	По рекомендованной литературе изучить сравнительные характеристики холодильных установок (парокомпрессионных, абсорбционных, струйных), рассмотреть методы теплового расчета водоаммиачной холодильной установки, рассмотреть вопросы утилизации низкопотенциальной теплоты в теплонасосных установках	конспект
CP14	По рекомендованной литературе изучить устройства для очистки пара и конденсата, способы использования теплоты самоиспарения конденсата	конспект

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз- начение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	8 семестр	5 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-2 (ПК-3) Применяет методы расчета основных характеристик теплоэнергетического оборудования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<b>Знать</b> расчетные формулы и методики расчета при проектировании теплообменного оборудования, используемого в теплоэнергетике и теплотехнологиях.	Экз01 Экз02 СР01-СР14
<b>Уметь</b> использовать нормативную и справочную документацию, информационные системы для подбора теплоэнергетического оборудования.	ПР01-ПР07
<b>Владеть</b> навыками по составлению технологических схем теплоэнергетических установок	ЛР01- ЛР07

#### Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Классификация теплообменных промышленных установок и процессов.
2. Теплоносители, используемые в теплообменных установках и аппаратах.
3. Конструкции рекуперативных емкостных теплообменных аппаратов.
4. Конструкции рекуперативных кожухотрубчатых теплообменников.
5. Конструкции рекуперативных скоростных секционных теплообменных аппаратов.
6. Ламельные теплообменники. Спиральные теплообменники.
7. Пластинчатые теплообменники. Оребренные теплообменники.
8. Расчет и последовательность проектирования теплообменных аппаратов.
9. Тепловой конструктивный расчет теплообменных аппаратов.
10. Компонентный расчет теплообменных аппаратов. Гидравлический расчет теплообменных аппаратов.
11. Особенности расчета рекуперативных аппаратов периодического действия.
12. Принципы действия тепловых труб.
13. Расчет тепловых труб с капиллярно-пористым материалом.
14. Конструкции регенеративных теплообменных аппаратов.
15. Тепловой расчет регенераторов.
16. Основные свойства растворов.
17. Технические способы выпаривания растворов.
18. Основные части выпарного аппарата и их назначение.
19. Полезная разность температур в выпарных установках и ее потери.
20. Материальный и тепловой баланс процесса выпаривания.
21. Распределение общей полезной разности температур по корпусам выпарной установки.
22. Предельное и оптимальное число корпусов выпарных установок.
23. Расчет многокорпусных выпарных установок методом последовательных приближений.

24. Принципиальные схемы выпарных установок.
25. Конструкция выпарного аппарата с вынесенной циркуляционной трубой и сосной греющей камерой.
26. Конструкция выпарного аппарата с вынесенной циркуляционной трубой и вынесенной зоной кипения.
27. Конструкция выпарного аппарата с выносной греющей камерой.
28. Конструкция выпарного аппарата с подвесной греющей камерой.
29. Конструкция выпарного аппарата с принудительной циркуляцией.
30. Конструкция выпарного аппарата без циркуляции (пленочный выпарной аппарат).
31. Конструкция выпарного аппарата с погруженными горелками.
32. Основные законы массообмена.
33. Определение коэффициента массопередачи через коэффициенты массоотдачи.
34. Материальный баланс массообменного процесса. Рабочая линия процесса.
35. Средняя движущая сила в процессах массопередачи и число единиц переноса.
36. Число единиц фазового контакта (число теоретических и действительных тарелок).
37. Законы равновесия в системах жидкость-пар.
38. Принципиальная схема ректификационной установки. Основной принцип ректификации.
39. Материальный и тепловой балансы ректификационной колонны.
40. Уравнение рабочих линий процесса ректификации.
41. Минимальное, максимальное и оптимальное флегмовые числа.
42. Схемы ректификации для разделения смесей с близко кипящими компонентами и азеотропных смесей.
43. Схемы ректификационных установок только с обогащением или только с истощением.
44. Схема периодической ректификации.
45. Расположение куба и дефлегматора относительно ректификационной колонны.
46. Равновесие в процессах абсорбции.
47. Материальный баланс процесса абсорбции и рабочая линия процесса абсорбции
48. Принципиальные схемы абсорбционных установок.
49. Конструкция насадочной колонны.
50. Гидродинамика насадочной колонны.
51. Конструкция тарельчатой колонны с ситчатыми тарелками.
52. Конструкция тарельчатой колонны с колпачковыми тарелками.
53. Гидродинамика тарельчатых колонн.
54. Формы связи влаги с твердыми материалами и классификация влажных материалов.
55. Равновесие в сушильных процессах.
56. Основные свойства влажного воздуха и h-d диаграмма Рамзина.
57. Изменение состояний влажного воздуха и изображение изменений на h-d диаграмме Рамзина.
58. Материальный и тепловой баланс воздушной сушки.
59. Схемы теоретической и действительной сушки (нормальный вариант).
60. Схемы сушки дымовыми газами и с рециркуляцией отработанного газа.

61. Схемы сушки с многократным подогревом и с замкнутой циркуляцией сушильного агента.
62. Кинетика сушки, три периода сушки.
63. Конструкции распылительных и вальцевых сушилок.
64. Конструкции барабанных сушилок и сушилок с кипящим слоем.

### Практические вопросы к экзамену Экз01

1. В котором конденсируется 850 кг/ч пара сероуглерода под атмосферным давлением. Пар сероуглерода поступает в конденсатор с температурой 90°C. Жидкий сероуглерод выходит из конденсатора при температуре на 9°C ниже температуры конденсации. Удельная теплоемкость пара сероуглерода  $0,67 \cdot 10^3$  Дж/(кг К).
2. В кожухотрубчатый конденсатор поступает 120 кг/ч сухого насыщенного пара диоксида углерода под давлением  $p_{абс} = 60$  кг/см<sup>2</sup> ( $\approx 6,0$  МПа). Жидкий диоксид углерода выходит из конденсатора под тем же давлением при температуре конденсации. Принимая разность температур диоксида углерода и воды на выходе воды из конденсатора 5 К, определить необходимый расход воды, если она поступает в конденсатор с температурой 10°C.
3. Как изменится коэффициент теплопередачи в аппарате, если заменить стальные трубы диаметром 38x2,5 мм на медные такого же размера в паровом калорифере для воздуха, в котором  $\alpha_{возд} = 41$  Вт/(м<sup>2</sup> К)  $\alpha_{гр.пара} = 11\ 600$  Вт/(м<sup>2</sup> К).
4. Как изменится коэффициент теплопередачи в аппарате, если заменить стальные трубы диаметром 38x2,5 мм на медные такого же размера в выпарном аппарате, в котором  $\alpha_{кип.раств} = 2320$  Вт/(м<sup>2</sup> К),  $\alpha_{гр.пара} = 11\ 600$  Вт/(м<sup>2</sup> К)?
5. Горячий концентрированный раствор, выходящий из выпарного аппарата с температурой 106°C, используется для подогрева до 50°C холодного разбавленного раствора, поступающего на выпарку с температурой 15°C. Концентрированный раствор охлаждается до 60°C. Определить среднюю разность температур для прямой и противоточной схем.
6. Определить необходимую поверхность противоточного теплообменника при охлаждении 0,85 м<sup>3</sup>/ч сероуглерода от температуры кипения под атмосферным давлением до 22°C. Охлаждающая вода нагревается от 14 до 25 °C;  $\alpha_{сероугл.} = 270$  Вт/(м<sup>2</sup>К);  $\alpha_{воды} = 720$  Вт/(м<sup>2</sup>К). Толщина стальной стенки 3 мм. Учесть наличие загрязнений - ржавчины и накипи, приняв  $\Sigma \Gamma_{загр} = 0,00069$  (м<sup>2</sup> К)/Вт Определить также расход воды.
7. В теплообменнике вода движется по трубам диаметром 40x2,5 мм со скоростью 1 м/с и нагревается от 15 до 85°C. Труба имеет температуру 95°C на поверхности. Найти коэффициент теплоотдачи.
8. В трубу водоподогревателя с температурой стенки 250°C вода входит с  $t_1 = 160$  °C и выходит с  $t_2 = 240$  °C. Режим течения воды турбулентный, скорость 1 м/с. Тепловая нагрузка поверхности нагрева трубы 3,7. 10 Вт/м<sup>2</sup>. Найти внутренний диаметр и длину трубы.
9. Воздух с расходом 5 кг/с при средней температуре 300°C проходит по каналу длиной 10 м и сечением 800x400 мм. Найти средний коэффициент теплоотдачи и тепловой поток, если средняя температура стенки канала 150°C.
10. Найти средний коэффициент теплоотдачи в охладителе воздуха при поперечном обтекании пучка из восьми рядов труб с шахматным расположением. Наружный диаметр труб 16 мм, скорость воздуха в узком сечении пучка 15 м/с, средняя температура воздуха 160°C. Принять размеры шагов труб  $s_1 = 38$  мм,  $s_2 = 21$  мм.
11. По трубе диаметром 16x2 мм и длиной 1000 мм движется ртуть со скоростью 4 м/с при средней температуре 150°C. Найти коэффициент теплоотдачи и тепловой поток от ртути к стенке трубы, имеющей среднюю температуру 80°C.

12. 3700 кг/ч метилового спирта подогреваются от 10 до 50 °С, проходя по трубному пространству теплообменника, состоящего из 19 труб диаметром 16x2 мм. Определить коэффициент теплоотдачи, если принять температуру стенки 60 °С.
13. В кожухотрубчатом теплообменнике по трубам диаметром 46x3 мм проходит со скоростью 0,7 м/с вода, которая нагревается. Определить коэффициент теплоотдачи, если средняя температура поверхности стенки, соприкасающейся с водой, 90 °С, а средняя температура воды 46°С.
14. Определить коэффициент теплоотдачи для 98 % серной кислоты, проходящей по кольцевому (межтрубному) пространству горизонтального теплообменника типа «труба в трубе» со скоростью 0,9 м/с. Средняя температура кислоты 72 °С, средняя температура стенки 58 °С. Наружная труба теплообменника имеет диаметр 54x4,5 мм, внутренняя -26x3 мм.
15. Четыреххлористый углерод нагревается в трубном пространстве горизонтального кожухотрубчатого теплообменника. Средняя температура четыреххлористого углерода 26°С, скорость его в трубах 0,15 м/с. Средняя температура поверхности труб, соприкасающейся с четыреххлористым углеродом, 34°С. диаметр труб 25x2 мм. Определить коэффициент теплоотдачи четыреххлористого углерода.
16. Сколько надо выпарить воды из 1600 кг раствора хлористого калия, чтобы изменить его концентрацию от 7 до 32 % (масс.)?
17. Какое количество воды надо выпарить из 1 м<sup>3</sup> серной кислоты с плотностью 1320 кг/м<sup>3</sup> [ 58,2 % (масс.)], чтобы получить кислоту с плотностью 1770 кг/м<sup>3</sup> [64 % (масс.)]. Какой объем займет полученная концентрированная кислота?
18. Как изменится производительность выпарного аппарата, если на стенках греющих труб отложится слой накипи толщиной 0,7 мм? Коэффициент теплопередачи  $k$  для чистых труб равен 1280 Вт/(м<sup>2</sup> К). Коэффициент теплопроводности накипи  $\lambda = 1,12$  Вт/(м К).
19. Производительность выпарного аппарата по исходному раствору 3200 кг/ч. Концентрация исходного раствора 45 г/л воды. Концентрация выпаренного раствора 300 г на 1 л раствора. Плотность выпаренного раствора 1200 кг/м<sup>3</sup>. Найти производительность аппарата по выпаренному раствору.
20. В межтрубном пространстве вертикального кожухотрубчатого теплообменника, состоящего из 251 трубы диаметром 25x2 мм, конденсируется под атмосферным давлением 3,5 т/ч насыщенного пара метилового спирта. Определить коэффициент теплоотдачи.
21. В условиях свободной конвекции охлаждается толуол. Средняя температура толуола 55 °С. Диаметр горизонтальных труб 38x2 мм. Температура наружной поверхности загрязнения труб, соприкасающейся с толуолом 25 °С. Определить коэффициент теплоотдачи толуола.
22. Вода нагревается в условиях естественной конвекции. Наружный диаметр горизонтальных труб 74 мм. Определить коэффициент теплоотдачи, если температуру поверхности трубы принять равной 50 °С. Средняя температура воды 20 °С.
23. В вертикальном кожухотрубчатом теплообменнике бензол прокачивается через трубы снизу вверх при охлаждении от 65 до 25°С. Внутренний диаметр труб 21 мм, высота труб 3,5 м. Скорость бензола 0,06 м/с. Средняя температура поверхности стенки со стороны бензола 30°С. Определить коэффициент теплоотдачи от бензола к вертикальной поверхности стенки.
24. Определить равновесные составы жидкости и пара для смеси метиловый спирт – вода при температуре 55 °С под давлением 0,05 МПа, считая, что смесь характеризуется законом Рауля.
25. 1200 кг бинарной смеси бензол-толуол, содержащей 32 % (масс.) бензола, подвергают простой перегонке под атмосферным давлением. Определить количество и состав дистиллята, если содержание бензола в кубовом остатке равно 17 % (масс.).

26. Из ректификационной колонны выходит 900 кг/час дистиллята с содержанием 94 % (масс.) легколетучего компонента и 3500 кг/час кубового остатка с содержанием 96% (масс.) второго компонента. Число флегмы  $R=2,96$ . Определить массовый процент легколетучего компонента в питании колонны.
27. Определить требуемую поверхность и расход воды в дефлегматоре ректификационной колонны для разделения бензольно-толуольной смеси при следующих условиях; количество верхнего продукта 650 кг/ч; число флегмы 3,8; начальная и конечная температуры охлаждающей воды 20 и 50 °С; коэффициент теплопередачи 670 Вт/(м<sup>2</sup>/К). Считать верхний продукт за чистый бензол.
28. Состав жидкой смеси: хлороформа 20%, ацетона 40%, сероуглерода 40%. Проценты мольные. Определить плотность смеси, считая, что изменения объема при смешении не происходит.
29. Определить коэффициент массопередачи в орошаемом водой абсорбере, в котором  $\beta_y = 2,76 \cdot 10^{-3}$  кмоль/(м<sup>2</sup>·ч·кПа),  $\beta_x = 1,17 \cdot 10^{-4}$  м/с. Давление в аппарате  $p_{абс} = 1,07$  кг/см<sup>2</sup>. Уравнение линии равновесия в мольных долях:  $y^* = m \cdot x$  ( $m=102$ ).
30. Смесь воздуха с паром четыреххлористого углерода, сжатая до абсолютного давления 1 МПа, охлаждается в трубчатом водяном холодильнике. При 40°С начинается конденсация четыреххлористого углерода. Определить массовый процент его в воздухе в начальной смеси.
31. Найти влагосодержание, энтальпию и относительную влажность паровоздушной смеси при 60 °С, если известно, что парциальное давление водяного пара в смеси 0,01 МПа.
32. Какое количество влаги удаляется из материала в сушилке, если воздух поступает в сушилку в количестве 250 кг/ч (считая на абсолютно сухой воздух) с  $t_1 = 95$  °С,  $\varphi_1 = 5\%$ , а уходит из сушилки с  $t_2 = 50$  °С и  $\varphi_2 = 60\%$ ?
33. Воздух перед поступлением в сушилку подогревается в калорифере до 115°С. При выходе из сушилки температура воздуха 55°С и  $\varphi_2 = 0,3\%$ . Определить точку росы воздуха, поступающего в калорифер. Процесс сушки идет при постоянной энтальпии.
34. Определить температуру поступающего в теоретическую сушилку воздуха, если средняя движущая сила сушильного процесса  $\Delta x_{ср} = 0,014$  кг/кг, температура уходящего из сушилки воздуха  $t_2 = 50$  °С, а его относительная влажность  $\varphi_2 = 60\%$ .

### **Вопросы к защите курсового проекта КП01 (примеры)**

1. Какие устройства называются теплообменными аппаратами?
2. Дайте определение рекуперативного теплообменника.
3. Дайте определение регенеративного теплообменника.
4. Может ли регенеративный теплообменник работать по принципу непрерывного действия?
5. Дайте определение смешивающего теплообменника.
6. Для какой цели устанавливаются перегородки в межтрубном пространстве кожухотрубчатого теплообменника?
7. Перечислите способы крепления труб в трубной решетке теплообменника.
8. Дайте схемы секционного и спирального теплообменников.
9. Дайте определение пластинчатого и ребристого теплообменников.
10. Перечислите характерные схемы движения теплоносителей, поясните их.
11. В чем состоит сущность выпаривания?
12. Какой способ превращения в пар растворителя применяется в выпарных аппаратах?
13. Каким образом можно осуществить элементарный процесс выпаривания?
14. Что понимают под концентрацией раствора?

15. Как меняется концентрация вещества в растворе при многоступенчатой выпарке?
16. Какая существует формула для определения удельной теплоемкости растворов?
17. Как подразделяются выпарные установки по принципу работы?
18. Как подразделяются выпарные аппараты по давлению рабочего пара в них?
19. Какой теплоноситель в качестве греющего получил наибольшее распространение в выпарных установках?
20. Перечислите конструкции наиболее распространенных выпарных аппаратов.
21. В чем состоит принцип многократного испарения?
22. Какие существуют схемы многокорпусных установок?
23. Какое значение имеет сепарация вторичного пара для нормальной работы выпарной установки?
24. В чем заключается разница между перегонкой смеси и выпариванием раствора?
25. В каких случаях для бинарных смесей применяется закон Рауля, а в каких закон Дальтона?
26. Что такое ректификация?
27. Что такое дефлегмация?
28. Что такое азеотропное состояние смеси и можно ли перегнать азеотропную смесь?
29. Чем отличается процесс дефлегмации от процесса конденсации?
30. Какие преимущества дает перегонка под вакуумом?
31. Происходит ли процесс перегонки бинарной смеси в области перегретых паров?
32. Какое принципиальное отличие имеют процессы нагрева, испарения, дефлегмации и конденсации для двухкомпонентной смеси по сравнению с однокомпонентной (для чистой воды)?
33. Каковы особенности перегонки бинарных, полностью растворимых азеотропных смесей?
34. Как изменяются число тарелок ректификационной колонны, расход пара, охлаждающей воды в дефлегматоре с увеличением флегмового числа?
35. Какое число тарелок потребуется, если точка пересечения линий концентрации на  $y, x$ -диаграмме будет лежать на линии равновесия?
36. Может ли влажность материала на общую массу быть больше 100%?
37. Почему в теоретической сушилке энтальпия теплоносителя остается постоянной, несмотря на уменьшение его температуры в процессе сушки?
38. Почему составление теплового баланса для периодической сушилки более сложно, чем для непрерывно действующей?
39. Почему (с физической точки зрения) в действительной сушилке при  $\Delta < 0$  энтальпия выходящего из сушилки теплоносителя меньше, чем входящего?
40. Какие преимущества и недостатки имеет по сравнению с теоретической сушилкой с однократным использованием теплоносителя теоретическая сушилка с рециркуляцией? Действительная сушилка с рециркуляцией?
41. Почему можно пользоваться  $h, d$ -диаграммой, построенной для воздуха, при графоаналитических расчетах процессов сушки топочными газами?
42. Почему удельный расход тепла на 1 кг испаренной влаги при сушке топочными газами больше, чем при сушке воздухом?
43. Интенсивность каких процессов влияет на скорость сушки влажного материала?
44. Какая влага (связанная химически, физико-химически, физико-механически) может быть удалена механическим путем?
45. Какие существуют движущие силы внутреннего переноса влаги в материале?
46. Какие периоды сушки влажного материала можно назвать? В чем их отличие?
47. Почему прямоточные распылительные сушилки более распространены, чем противоточные? Какие способы распыления растворов существуют?
48. В чем основное преимущество использования псевдооживленного слоя для сушки дисперсных материалов? Каковы недостатки этого метода сушки?

49. Какие материалы наиболее рационально сушить в барабанных сушилках? В терморadiационных сушилках?

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01.	Основные расчетные соотношения для расчета процессов теплообмена и гидродинамики в теплообменных аппаратах. Уравнения теплового баланса и теплопередачи	опрос	2	4
ПР02	Тепловой конструктивный расчет рекуперативного теплообменного аппарата	опрос	2	4
ПР03	Расчет теплообменников с оребрением	опрос	2	4
ПР04	Определение свойств растворов. Материальный и тепловой баланс выпарной установки	опрос	2	4
ПР05	Расчет общей и полезной разностей температур выпарной установки	опрос	2	4
ПР06	Диаграмма «энтальпия- влагосодержание» для влажных газов	опрос	2	4
ПР07	Виды влажности и пересчет с одной влажности на другую. Расчет испаренной влаги в процессе сушки	опрос	2	4
ПР08	Материальный и тепловой расчеты теоретической и действительной конвективной сушилки с однократным использованием сушильного агента	опрос	2	4
ПР09	Построение фазовых диаграмм и диаграмм равновесия для жидких смесей	опрос	2	4
ПР10	Тепловой и материальный баланс колонны. Уравнение рабочих линий и их изображение на фазовой диаграмме	опрос	2	4
ПР11	Расчет процесса массопередачи в процессах ректификации	опрос	2	4
ПР12	Расчет абсорбционных установок	опрос	2	4
ПР13	Выбор типового вспомогательного	опрос	2	4

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	оборудования тепло массообменных установок			
ЛР01	Изучение конструкции кожухотрубчатого теплообменного аппарата	защита отчета	2	5
ЛР02	Изучение конструкции секционного теплообменного аппарата	защита отчета	2	5
ЛР03	Изучение конструкций пластинчатых теплообменных аппаратов	защита отчета	2	5
ЛР04	Гидравлические испытания кожухотрубчатого теплообменного аппарата	защита отчета	2	5
ЛР05	Изучение кинетики сушки в конвективной сушилке	защита отчета	2	5
ЛР06	Изучение конструкции и исследование режимов работы насадочной ректификационной колонны	защита отчета	2	5
ЛР07	Исследование режимов работы холодильной установки	защита отчета	2	5
СР01	По рекомендованной литературе изучить основные свойства и области рационального использования теплоносителей	доклад	1,5	3
СР02	По рекомендованной литературе изучить основные задачи механического и компоновочного расчета, особенности расчетов различных типа ТА. Рассмотреть вопросы по оптимизации ТА с точки зрения технико-экономического обоснования	доклад	1,5	3
СР03	По рекомендованной литературе изучить отличительные особенности расчета водонагревателей-аккумуляторов	доклад	1,5	3
СР04	По рекомендованной литературе изучить методику теплового расчета теплообменных аппаратов с кипящим слоем	доклад	1,5	3
СР05	По рекомендованной литературе изучить область применения, принципы действия и расчет тепловых труб	доклад	1,5	3
СР06	По рекомендованной литературе изучить как определяется оптимальная скорость в аппаратах с принудительной циркуляцией, рассмотреть вопросы оптимизации количества корпусов выпарных установок	доклад	1,5	3
СР07	По рекомендованной литературе изучить особенности конструкций и работы выпарных аппаратов адиабатного испарения, выпарных аппаратов с тепловым насосом и барботажных	доклад	1,5	3

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	выпарных установок			
СР08	По рекомендованной литературе изучить конструкции и особенности работы теплообменных аппаратов смешения различного типа	доклад	1,5	3
СР09	По рекомендованной литературе изучить область применения, принципы работы и принципиальные схемы установок механического обезвоживания	доклад	1,5	3
СР10	По рекомендованной литературе изучить перспективные направления развития сушильной техники, рассмотреть процессы сушки ТВЧ и сублимационные сушильные установки.	доклад	1,5	3
СР11	По рекомендованной литературе изучить особенности разделения азеотропных смесей, методы определения расходов пара и охлаждающей воды на процесс ректификации, методы расчета гидравлических сопротивлений тарелок ректификационных колонн, расчет процесса массопередачи в ректификационных колоннах	доклад	1,5	3
СР12	По рекомендованной литературе изучить основы расчета процесса адсорбции	доклад	1,5	3
СР13	По рекомендованной литературе изучить сравнительные характеристики холодильных установок (парокомпрессионных, абсорбционных, струйных), рассмотреть методы теплового расчета водоаммиачной холодильной установки, рассмотреть вопросы утилизации низкопотенциальной теплоты в теплонасосных установках	доклад	1,5	3
СР14	По рекомендованной литературе изучить устройства для очистки пара и конденсата, способы использования теплоты самоиспарения конденсата	доклад	1,5	3
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40
Экз02	Экзамен	экзамен	17	40
КП01	Защита КП	защита КП	41	100

#### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01, Экз02)).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 2 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 10 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	2
Полнота раскрытия вопроса	3
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	3
Ответы на дополнительные вопросы	2
Всего	10

Критерии оценивания выполнения практического задания

Показатель	Максимальное количество баллов
Формализация условий задачи	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3
Правильность проведение расчетов	3
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

Защита КП (КП01).

На защите курсового проекта обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Результаты защиты курсового проекта оцениваются максимально 100 баллами.

Критерии оценивания курсового проекта

№	Показатель	Максимальное количество баллов
<b>I.</b>	<b>Выполнение курсового проекта</b>	<b>5</b>
1.	Соблюдение графика выполнения КП	2
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении КП	3
<b>II.</b>	<b>Оформление курсового проекта</b>	<b>10</b>
5.	Грамотность изложения текста, безошибочность	3
6.	Владение информационными технологиями при оформлении КП	4
4.	Качество графического материала	3
<b>III.</b>	<b>Содержание курсового проекта</b>	<b>15</b>
8.	Полнота раскрытия темы КП	10
9.	Качество введения и заключения	3
10.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	2
<b>IV.</b>	<b>Защита курсового проекта</b>	<b>70</b>
11.	Понимание цели КП	5
12.	Владение терминологией по тематике КП	5
13.	Понимание логической взаимосвязи разделов КП	5
14.	Владение применяемыми методиками расчета	5
15.	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
16.	Умение делать выводы по результатам выполнения КП	5
17.	Степень владения материалами, изложенными в КП, качество ответов на вопросы по теме КП	40
	<b>Всего</b>	<b>100</b>

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

**Т.Г.Т.У**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

« 21 » января 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***Б1.В.12 Автоматизация теплоэнергетических систем***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13. 03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***«Мехатроника и технологические измерения»***

(наименование кафедры)

Составитель:

***д.т.н., зав. кафедрой***

степень, должность

  
подпись

***А.Г. Дивин***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

  
подпись

***А.Г. Дивин***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-5 Способен демонстрировать базовые знания в области автоматизации теплоэнергетических систем	
ИД-1 (ПК-5) Демонстрирует понимание принципов и основ построения систем автоматизации и управления теплоэнергетическими системами	Знает принципы построения систем автоматизации
	Знает механизм управления теплоэнергетическими системами
	Владеет навыками чтения и построения схем автоматизации

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	7 семестр	5 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>65</b>	<b>11</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	16	4
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>43</b>	<b>97</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов.**

Задачи проектирования систем автоматизации и систем автоматического контроля. Связь проекта по автоматизации с другими частями комплексного проекта производственного объекта. Состав комплексного проекта промышленного предприятия. Выбор рационального уровня автоматизации, его обоснование.

Организация проектирования систем автоматизации. Содержание проектных работ. Задание на проектирование локальных систем автоматики и техническое задание на создание АСУТП, их содержание и утверждение; разработка технико-экономического обоснования проекта. Особенности проектирования АСУТП для действующих и вновь создаваемых объектов.

Организация проектного дела в республике, характеристика проектной и конструкторской документации. Основные документы, определяющие требования к проектам. Состав, объем и содержание проектов автоматизации. Понятия: типовой проект: типовые монтажные чертежи (ТМ), типовые и закладные конструкции (ТК и ЗК).

Порядок составления и содержания задания на проектирование. Связь проектировщика и заказчика при составлении задания.

Стадии проектирования, определенные СН и П. Состав и содержание графического и текстового материала проектов на каждой стадии проектирования, Задания на выполнение работ, связанных с автоматизацией теплоэнергетических систем.

Практические занятия:

ПР01. Составление задания на автоматизированную систему контроля параметров теплоэнергетических систем.

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендуемой литературе изучить тему: Роль научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в проектировании новых технологических процессов и производств.

#### **Раздел 2. Общие принципы проектирования систем автоматизации и структуризация проектируемых систем**

Процесс проектирования систем автоматизации. Жизненный цикл технических систем, тенденции изменения его составляющих. Выбор задач, подлежащих автоматизации, их постановка. Построение функциональной, технической и организационной структур. Выбор количества постов контроля и управления. Документация функциональной части и организационного обеспечения. Системы автоматического контроля, управления и регулирования. Выбор комплекса технических средств (КТС). Выбор типовых технических средств сбора, преобразования, обработки и отображения информации с учетом их метрологических характеристик. Особенности выбора информационного и управляющего вычислительного комплекса. Рабочая документация на КТС. Особенности проектирования распределенных АСУТП

Лабораторные работы:

ЛР01. Выбор технических средств сбора, преобразования, обработки и отображения информации.

Самостоятельная работа:

СР02. По рекомендуемой литературе изучить тему: «Современные микроконтроллеры».

### **Раздел 3. Проектирование схем автоматизации, принципиальных электрических и пневматических систем.**

Схемы автоматизации. Выбор точек контроля, сигнализации и управления. Выполнение схем автоматизации. Общие принципы построения схем автоматизации. Современные руководящие материалы и нормы. Выбор технических средств автоматизации в зависимости от рода вспомогательной энергии, характера окружающей среды, класса точности, степени надежности, места установки и способа монтажа. Требования ГОСТ и ЕСКД к выполнению чертежей схем автоматизации.

Принципиальные электрические и пневматические схемы автоматизации. Виды этих схем. Схемы сигнализации и управления, составление алгоритма их работы. Обозначение и маркировка цепей электрических (пневматических) принципиальных схем. Требования руководящих материалов, ГОСТ и ЕСКД к выполнению чертежей принципиальных электрических (пневматических) схем автоматизации.

Практические занятия:

ПР02. Места установки и способа монтажа технических средств автоматизации.

Лабораторные работы:

ЛР02. Построение функциональной схемы автоматизации по предоставленным исходным данным.

Самостоятельная работа:

СР03. По рекомендуемой литературе изучить тему: «Условные обозначения средств автоматизации в соответствии с ГОСТ 21.208-2013».

### **Раздел 4. Проектирование пунктов управления. Щиты и пульты. Операторские пункты контроля и управления.**

Основные руководящие материалы и ГОСТы, предназначенные для проектировщика в качестве пособия при разработке проектной документации на щиты, пульты и операторские пункты управления. Выбор типа и размеров шкафов, панелей, корпусов пультов, стоек и вспомогательных элементов щитов. Определение монтажных зон щитов. Компоновка приборов и аппаратуры на фасаде и внутри щитов и пультов. Определение мест прокладки электрических и трубных проводок. Определение марок проводов и труб.

Конструкции щитов, операторских пунктов управления (ОПУ). Структура построения условного наименования щита для заказной спецификации. Порядок компоновки приборов на фасадных панелях с учетом размеров и конфигурации монтажных зон.

Общие понятия и рекомендации по расположению приборов и аппаратуры управления на щитах и пультах. Компоновка щитовых помещений.

Документация на проектно-компоновочные комплекты автоматизации.

Общие требования, руководящие материалы и стандарты, устанавливающие правила выполнения чертежа общего вида.

Правила составления спецификаций щитов и пультов. Комплекты технических средств операторских помещений (КТСОП).

Учет эргономических рекомендаций при компоновке приборов и аппаратуры управления на щитах, составлении мнемосхем и выборе щитового помещения.

Лабораторные работы

ЛР03. Общий вид щита, документация и сборка.

Самостоятельная работа:

СР04. По рекомендуемой литературе изучить тему: «Составление таблиц соединений и подключений».

## **Раздел 5. Принципиальные электрические и пневматические схемы питания средств измерения и автоматизации.**

Схемы электропитания и пневмопитания, проектирование питающей и распределительной сетей, выбор аппаратуры. Назначение, общие требования, выбор напряжения и требования к источникам питания. Особые требования к электропитанию при проектировании АСУТП с использованием вычислительной и микропроцессорной техники.

Питающие и распределительные сети. Виды этих сетей и условия их применения. Назначение аппаратуры управления и защиты.

Выбор места установки аппаратуры защиты и управления. Выбор типа и марки соединительных проводов.

Практические занятия

ПР03. Выбор и расчет аппаратуры защиты и управления

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендуемой литературе изучить тему: Характеристика аппаратов управления и защиты: автоматических выключателей, рубильников, предохранителей, пускателей.

## **Раздел 6. Проектирование линий связи. Электрические проводки. Пневматические проводки.**

Открытые, скрытые наружные электропроводки. Порядок прокладки кабелями и изолированными проводами. Требования СН и П и РМ. Порядок выбора проводов и кабелей. Типы проводов и контрольных кабелей, используемых в проводках систем автоматизации. Определяющие ГОСТы. Выбор кабелей и проводов.

Требования к прокладке пневмопроводов и трубных проводок. Условия совместной прокладки цепей различного назначения.

Электропроводки кабелями и проводами в стальных коробах и лотках. Выбор размеров коробов и лотков.

Электропроводки проводами и кабелями в защитных трубах. Область применения и сортамент стальных и пластмассовых труб. Выбор диаметра защитных труб. Другие виды электропроводки (открытые, в траншее и т.п.).

Лабораторные работы

ЛР04. Выбор кабелей и проводов с учетом потерь напряжения в кабелях и проводах

Самостоятельная работа:

СР06. По рекомендуемой литературе изучить тему: Понятие волоконно-оптических линий связи.

## **Раздел 7. Проектирование внешних электрических проводок.**

Общие требования по выполнению схем соединений внешних проводок: исходные материалы, предварительный этап работы по выполнению схем, требования по выполнению чертежей схем, маркировка электропроводки. Руководящие материалы РМ и СНиП.

Содержание схем соединений внешних проводок. Правила изображения элементов схем. Технические требований и перечень элементов на схемах. Содержание схем подключения внешних проводок. Элементы схем. Правила изображения элементов схем. Технические требования и перечень элементов на схемах.

Порядок совмещения схем соединения и подключения внешних проводок в общую схему внешних проводок: схему внешних соединений.

Таблицы соединений и подключений внешних проводок. Применение ЭВМ для составления этих таблиц. Порядок заполнения этих таблиц. Состав, структура и выполнение таблиц.

Практические занятия

ПР04. Построение схем соединений внешних проводок по предоставленным исходным данным.

Самостоятельная работа:

СР07. По рекомендуемой литературе изучить тему: Содержание документов: таблицы соединений, таблица подключений, перечень элементов.

## **Раздел 8. Проектирование схем трасс электрических и пневматических проводок**

Общие требования к чертежам расположения оборудования и проводок (планы трасс). Проектирование трасс, минимизация их протяженности. Технические требования и перечень составных частей на чертежах трасс. Возможность применения автоматизированного проектирования трасс внешних проводок систем автоматизации. Система САПР-ТРАССА.

Лабораторные работы

ЛР05. Построение плана расположения оборудования и трасс по предоставленным исходным данным.

Самостоятельная работа:

СР08. По рекомендуемой литературе изучить тему: «Спецификация материалов выполняемая для чертежей расположения».

## **Раздел 9. Текстовые материалы проекта автоматизации**

Состав пояснительной записки. Отдельные разделы записки. Особенности оформления пояснительной записки.

Порядок заполнения ведомости потребности в материалах (ВМ). Ее предназначение. Локальная смета на приобретение и монтаж средств автоматизации. Применение ЭВМ для выполнения сметных расчетов и заполнения таблицы сметы.

Практические занятия

ПР05. Применение ЭВМ для выполнения сметных расчетов.

Самостоятельная работа:

СР09. По рекомендуемой литературе изучить тему: «Оформление пояснительной записки в соответствии с ЕСКД (ГОСТ 2.105-95)»

## **Раздел 10. Спецификация оборудования (СО): на приборы и средства автоматизации, на щиты и пульты**

Спецификация оборудования (СО): на приборы и средства автоматизации, на щиты и пульты. Форма спецификации. Порядок заполнения. Связь спецификации со схемами проекта автоматизации.

Лабораторные работы

ЛР06. Составление спецификации оборудования на автоматизированную систему контроля и управления параметрами теплоэнергетических систем.

Самостоятельная работа:

СР10. По рекомендуемой литературе изучить тему: «Оформление спецификации оборудования в соответствии с ГОСТ 21.110-2013)».

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Интегрированные системы проектирования и управления в машиностроении. Структура и состав: учебное пособие для вузов / Т. Я. Лазарева, Ю. Ф. Мартемьянов, А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. - Старый Оскол: ООО "ТНТ", 2008. - 236 с.
2. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справ, пособие / под ред. А. С. Ключева. - М.: Энергоатомиздат, 1990. - 464 с.
3. Валиуллина В.А. Разработка функциональных схем автоматизации технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Валиуллина, В.А. Садофьев. — Электрон. текстовые данные. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 83 с. — 978-5-7882-1473-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62005.html>
4. Чуриков А.А. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: метод. указ. по выполнению курсового проекта для студ. дневн. и заочн. отд-ний спец. 220301 / А. А. Чуриков, Г. В. Шишкина, Л. Л. Антонова. - Тамбов: ТГТУ, 2005. - 40 с. <http://www.lib.tstu.ru>.
5. Технические средства автоматизации. Программно – технические комплексы и контроллеры /И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов, А.Г. Схиртладзе, С.В. Фролов. Учебное пособие. – М.: Изд – во «Машиностроение – 1». 2004. – 180с. Режим доступа к книге: <http://tstu.ru/book/elib/pdf/2004/elisarov.pdf> " Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные аналоги печатных изданий"

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения данной дисциплины студентам необходимо прослушивание курса лекций, выполнение лабораторных работ, решение задач, самостоятельное изучение отдельных тем и закрепление изученного материала текущим контролем и сдачей зачета.

### **Организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является правильная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса.

Все задания к лабораторным и практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Необходимо делать пометки из рекомендованной литературы для самостоятельной подготовки, дополняющие материал прослушанной лекции.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубо-

кому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

**Подготовка к лабораторным работам.**

Подготовку к лабораторным работам необходимо делать дома. Необходимо повторить пройденный материал, тщательно изучить порядок выполнения работы и исходные данные для проектирования к конкретной лабораторной работе. Отчет по лабораторной работе рекомендуется делать непосредственно после ее проведения и сохранять до конца семестра.

**Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Автоматизация и мехатроника» (ауд. 372/С)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) Лабораторные стенды	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Места установки и способа монтажа технических средств автоматизации.	тест
ПР04	Построение схем соединений внешних проводок по предоставленным исходным данным	тест
ЛР02	Построение функциональной схемы автоматизации по предоставленным исходным данным	защита
ЛР03	Общий вид щита, документация и сборка	защита
ЛР04	Выбор кабелей и проводов с учетом потерь напряжения в кабелях и проводах	защита
ЛР05	Построение плана расположения оборудования и трасс по предоставленным исходным данным	защита
ЛР06	Составление спецификации оборудования на автоматизированную систему контроля и управления параметрами теплоэнергетических систем	защита

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	7 семестр	4 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (ПК-5)** Демонстрирует понимание принципов и основ построения систем автоматизации и управления теплоэнергетическими системами

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает принципы построения систем автоматизации	ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05, ЛР06, Зач01
Знает механизм управления теплоэнергетическими системами	ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, , Зач01
Владеет навыками чтения и построения схем автоматизации	СР01, СР02, СР03, СР04, СР05, СР06, СР07, СР08, СР09, СР10, ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05, ЛР06, Зач01

Тестовые задания к ПР01 (примеры)

1. В каких местах возможна установка датчика температуры?
2. В каких местах возможна установка датчика давления?
3. В каких местах возможна установка датчика перепада давления?
4. В каких местах возможна установка датчика уровня?
5. Каким образом монтируется на трубопроводе датчик температуры?
6. Каким образом монтируется на трубопроводе датчик давления?
7. Каким образом монтируется на трубопроводе ротационный расходомер?
8. Каким образом монтируется на трубопроводе ультразвуковой расходомер?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Какие исходные данные нужны для построения функциональной схемы автоматизации?
2. Как обозначаются первичные измерительные преобразователи на функциональной схеме?
3. Что обязательно должно быть на функциональной схеме автоматизации?
4. Что приводят в технических требованиях на функциональной схеме автоматизации?
5. Сколько способов изображения функциональных схем автоматизации?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Каково минимальное количество листов документации на общий вид щита?
2. Как обозначается документ «Общий вид щита»?
3. Что приводится в спецификации на «Общий вид щита»?
4. Сколько видов щита входит в документацию на «Общий вид щита»?
5. Обязательная комплектация щитов.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. В зависимости от чего первоначально осуществляется выбор кабелей и проводов?
2. Как определить материал жилы кабеля по его маркировке?

3. От чего зависит токопроводящая способность кабеля?
4. Что такое коэффициент мощности?
5. Чем отличается выбор кабелей для сетей переменного тока от выбора кабелей для сетей постоянного тока?

#### Вопросы к практической работе ПР04

1. Какие исходные данные нужны для построения схем соединений внешних проводок?
2. Как обозначаются первичные измерительные преобразователи на схеме соединений внешних проводок?
3. Что обязательно должно быть на схеме соединений внешних проводок?
4. Что приводят в технических требованиях на схеме соединений внешних проводок?
5. Что вносят в перечень элементов к схеме соединений внешних проводок?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Какие исходные данные нужны для построения плана расположения оборудования и трасс?
2. Что обязательно должно быть на плане расположения оборудования и трасс?
3. Что приводят в технических требованиях на плане расположения оборудования и трасс?
4. Какова взаимосвязь плана расположения оборудования и трасс со схемой соединений внешних проводок?
5. Что вносят в спецификацию материалов на плане расположения оборудования и трасс?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Какова взаимосвязь спецификации оборудования со схемами систем автоматизации?
2. Какой документ регламентирует оформление спецификации оборудования?
3. В какой последовательности в спецификации приводят средства автоматизации, приборы и материалы?
4. Входят ли первичные измерительные преобразователи в спецификацию оборудования автоматизированных систем?
5. Входят ли исполнительные механизмы в спецификацию оборудования автоматизированных систем?

#### Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Какие стадии проектирования автоматизированных систем контроля и управления Вы знаете?
2. Основное содержание стадии «Формирование требований к АСУТП»?
3. Основное содержание стадии «Разработка концепции АСУТП»?
4. Основное содержание стадии «Техническое задание»?
5. Основное содержание стадии «Эскизный проект»?
6. Основное содержание стадии «Технический проект»?
7. Основное содержание стадии «Рабочая документация»?
8. Основное содержание стадии «Ввод в действие»?
9. Основное содержание стадии «Сопровождение АСУТП»?
10. Какие стадии могут быть исключены из проектных работ в зависимости от специфики создаваемых автоматизированных систем?
11. Чем отличается Технический проект от Рабочей документации?
12. Чем отличается в системе ГСП простая измерительная цепь от сложной?

13. Какие системы контроля и управления существуют в проектах АСУТП?
14. Структура автоматической системы контроля (АСК).
15. Структура автоматической системы регулирования (АСР).
16. Структура автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУТП).
17. Структура автоматической системы защиты и блокировки (АСЗ).
18. В каких случаях применяют систему противоаварийную защиту (СПАЗ)?
19. Структура системы противоаварийной защиты (СПАЗ).
20. Что такое КТС (комплекс технических средств)?
21. Как в соответствии с ГОСТ 21.208-2013 изображаются датчики, преобразователи и щитовые приборы?
22. Как в соответствии с ГОСТ 21.208-2013 изображаются исполнительные механизмы, регулирующие органы и исполнительные устройства?
23. Когда рекомендуется применять пневматические элементы автоматики? Почему?
24. Чем отличается измерительный преобразователь от промежуточного? Пример.
25. Какие функциональные блоки применяются для управления электродвигательными исполнительными механизмами?
26. Как осуществляются функции регулятора в АСР на базе компьютера или контроллера?
27. Что осуществляет в ШУ автоматическое управление технологическим оборудованием по заложенному алгоритму?
28. Что осуществляет в ШУ предупредительную сигнализацию о достижении заданных предельных уставок технологических параметров?
29. Что осуществляет в ШУ хранение информации от первичных датчиков и преобразователей?
30. Что осуществляет в ШУ прием дистанционных команд управления и формирования управляющих воздействий на исполнительные органы?
31. Где в современных АСУ реализуются мнемосхемы?
32. Что такое установочные провода и контрольные кабели?
33. Чем отличаются установочные провода и контрольные кабели от других электрических проводок?
34. В чем особенности маркировки контрольных кабелей?
35. Как осуществляется выбор электрических проводок систем автоматического контроля?
36. Как осуществляется выбор электрических проводок систем автоматического управления и регулирования?
37. Где применяются волоконно-оптические линии связи?
38. Что такое – «витая пара» и где она применяется в системах автоматизации?
39. Чем отличаются контрольные кабели от силовых кабелей?
40. Чем отличается жесткий провод от гибкого провода?
41. Где рекомендовано применять жесткий провод и где гибкий?
42. Где расположены: покрытие, изоляция и оболочка провода и кабеля?
43. Какие материалы применяются для жил гибких и жестких проводов?
44. Какие минимальные сечения медных и алюминиевых проводов применяются в контрольных кабелях и проводах?
45. Требования к совместной прокладке силовых и контрольных электрических проводок.
46. Общие требования и состав выполнения схем соединений внешних проводок.
47. Правила изображения элементов схем соединений внешних проводок.
48. Технические требования и перечень элементов на схемах соединений внешних проводок.

49. Содержание схем подключения внешних проводок. Элементы схем. Правила изображения элементов схем. Технические требования и перечень элементов на схемах.
50. Что показывают на схемах внешних проводок?
51. Какие элементы систем автоматического контроля и управления показаны на схемах внешних проводок?
52. Что такое «соединительные коробки», на каких схемах они показываются?
53. Порядок совмещения схем соединения и подключения внешних проводок в общую схему внешних проводок: схему внешних соединений.
54. Общий состав пояснительной записки АСУ контроля и управления технологическим процессом.
55. Порядок выбора и применения средств контроля, управления и автоматизации.
56. Порядок составления СО на приборы и средства автоматизации, а также на щиты пункты контроля и управления.
57. Что обязательно указывается в СО для датчиков температуры?
58. Что обязательно указывается в СО для измерительных преобразователей температуры?
59. Для чего в проекте создается заказная спецификация (СО) на приборы, средства автоматизации и пункты управления?
60. Связь спецификации со схемами проекта автоматизации.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.13 Котельные установки и парогенераторы***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***Энергообеспечение предприятий и теплотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

***Д.Т.Н., профессор***

степень, должность

*[Handwritten signature]*  
подпись

***Н.Ф. Майникова***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

*[Handwritten signature]*  
подпись

***А.Н. Грибков***

инициалы, фамилия

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен демонстрировать знание принципов работы и устройства теплоэнергетического оборудования</b>	
ИД-1 (ПК-3) Демонстрирует знание устройства и принципа действия теплоэнергетического оборудования	знает специфику устройства и назначение котельных установок и парогенераторов
	умеет, используя различные источники, собрать данные, необходимые для анализа технического состояния котельной установки и парогенератора, выполнять расчет тепловой схемы котельной, подбор типа котла, парогенератора, организовывать и проводить необходимые испытания отдельных узлов и установки в целом.
	владеет инструментами анализа и методиками расчета котельного агрегата, его узлов.
ИД-2 (ПК-3) Применяет методы расчета основных характеристик теплоэнергетического оборудования	знает общую характеристику и правила эксплуатации котельного оборудования (котлов, теплообменников, насосов, пароперегревателей, деаэраторов и т.д.).
	умеет производить расчет основных характеристик котельного оборудования.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	7 семестр	4 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>68</b>	<b>14</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	16	4
курсовое проектирование		
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>112</b>	<b>166</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>180</b>	<b>180</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема №1. «Введение. Основные определения»**

Функция и место парового котла в тепловой схеме ТЭС. Общая компоновка котельной установки. Технологическая схема котельной установки.

#### **Тема №2. «Энергетическое топливо»**

Основные определения и классификация. Элементарный состав органического топлива. Характеристики топлива. Теплота сгорания топлива. Классификация энергетических топлив.

#### **Тема №3. «Подготовка топлива к сжиганию»**

Подготовка твердого топлива к сжиганию. Подготовка жидкого топлива к сжиганию. Подготовка газообразного топлива к сжиганию

#### **Тема №4. «Основы теории и организация сжигания топлива»**

Основы сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива, а также отходов производства. Определение теоретически необходимого количества воздуха. Коэффициент избытка воздуха. Определение объемов и энтальпии продуктов сгорания топлива.

#### **Тема №5. «Тепловой баланс и КПД котла»**

Общее (основное) уравнение теплового баланса котла. Расчет тепловых потерь при работе котла. Потери тепла с уходящими газами. Потери тепла от химической неполноты сгорания топлива. Потери тепла от механического недожога топлива. Потери тепла от наружного охлаждения (в окружающую среду). Потери тепла с физическим теплом шлаков. Оптимизация показателей работы котла по тепловым потерям. Коэффициент полезного действия (КПД) котла.

#### **Тема №6. «Классификация и типы паровых котлов»**

Классификация паровых котлов. Типы и конструктивные схемы паровых котлов. Основные параметры и обозначения паровых котлов. Основные типы компоновок паровых котлов. Тепловые схемы котлов.

#### **Тема №7. «Теплообмен в элементах котельного агрегата»**

Теплообмен в топочной камере. Методы расчёта теплообмена в топочной камере. Расчёт теплообмена в топке на основе теории подобия. Теплообмен в конвективных поверхностях нагрева. Расчёт теплообмена в конвективных поверхностях нагрева. Интенсификация теплообмена.

#### **Тема №8. «Топочно-горелочные устройства»**

Особенности сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива. Топочные камеры для сжигания твердого топлива. Топочные камеры для сжигания жидкого топлива. Топочные камеры для сжигания газообразного топлива. Мазутные форсунки. Газовые горелки

#### **Тема №9. «Испарительные поверхности котла»**

Тепловоспринимающие поверхности нагрева парового котла. Гладкотрубные топочные экраны. Газоплотные сварные экраны.

#### **Тема №10. «Конструкции пароперегревателей и их компоновки»**

Виды пароперегревателей. Компоновка пароперегревателей. Регулирование температуры перегретого пара.

#### **Тема №11. «Низкотемпературные поверхности нагрева»**

Компоновка низкотемпературных поверхностей нагрева. Экономайзеры. Воздухоподогреватели. Условия работы низкотемпературных поверхностей нагрева.

#### **Тема №12. «Шлакозолоудаление»**

Выход и характеристики шлака и золы. Механическая схема шлакозолоудаления. Пневматическая схема шлакозолоудаления. Гидравлическая схема шлакозолоудаления.

#### **Тема №13. «Строительные конструкции парового котла»**

Каркас парового котла. Обмуровка и тепловая изоляция котла. Работа металла при высокой температуре. Основные металлы элементов котла. Расчет на прочность основных элементов парового котла

**Тема №14 Трубопроводы, арматура и гарнитура парового котла**

Трубопроводы парового котла. Арматура и гарнитура парового котла

**Тема №15. «Эксплуатация котельных установок»**

Нормативные материалы, регламентирующие устройство и безопасную эксплуатацию теплогенерирующих установок. Обслуживание котла во время работы. Пуск, останов, организация ремонтов.

**Тема №16. «Защита окружающей среды»**

Содержание вредных примесей в продуктах сгорания. Золоулавливание. Очистка продуктов сгорания от оксидов серы и азота.

**Практические занятия**

ПР01. Состав топлива.

ПР02. Характеристики топлива.

ПР03. Объем воздуха и продуктов сгорания при сжигании топлива.

ПР04. Энтальпия воздуха и продуктов сгорания.

ПР05. Тепловой баланс котельного агрегата

ПР06. Коэффициент полезного действия и расход топлива котельного агрегата.

ПР07. Характеристики топочных устройств

ПР08. Расчет теплообмена в топочных устройствах.

**Лабораторные работы**

ЛР01. Определение гранулометрического состава твердых топлив

ЛР02. Определение влажности твердого топлива

ЛР03. Определение зольности твердого топлива

ЛР04. Определение выхода летучих веществ

ЛР05. Определение динамической вязкости топочных мазутов

**Самостоятельная работа:**

СР01. Введение. Основные определения

– проработка учебного материала.

СР02. Энергетическое топливо

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;

– подготовиться к выполнению лабораторного практикума.

СР03. Подготовка топлива к сжиганию

– проработка учебного материала;

– подготовиться к выполнению лабораторного практикума.

СР04. Основы теории и организация сжигания топлива

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

СР05. Тепловой баланс и КПД котла

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;

– по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: потери тепла с уходящими газами; потери тепла от химической неполноты сгорания топлива; потери тепла от механического недожога топлива; потери тепла от наружного охлаждения (в окружающую среду); потери тепла с физическим теплом шлаков.

СР06. Классификация и типы паровых котлов

– проработка учебного материала.

СР07. Теплообмен в элементах котельного агрегата

– проработка учебного материала;  
– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;  
– по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: интенсификация теплообмена.

СР8. Топочно-горелочные устройства

– проработка учебного материала;  
– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;  
– по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: мазутные форсунки, газомазутные горелки.

СР9. Испарительные поверхности котла

– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: топочные экраны прямоточных котлов, специальные конструкции топочных экранов.

СР10. Конструкции пароперегревателей и их компоновки

– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: регулирование температуры перегретого пара

СР11. Низкотемпературные поверхности нагрева

– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: условия работы низкотемпературных поверхностей нагрева.

СР12. Шлакозолоудаление

– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: пневматическая и гидравлическая схемы шлакозолоудаления.

СР13. Строительные конструкции парового котла

– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: изоляция парового котла; расчет на прочность основных элементов парового котла.

СР14. Трубопроводы, арматура и гарнитура парового котла

– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: гарнитуру парового котла.

СР15. Эксплуатация котельных установок

– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: пуск, останов, организация ремонтов.

СР16. Защита окружающей среды

– проработка учебного материала;  
– по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: очистка продуктов сгорания от оксидов азота.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Рудобашта, С.П. Теплотехника. Учебник для вузов. Издание второе, дополненное. – М.: Издательство «Перо». 2015. – 672 с. – 50 экз.
2. Тепловая электрическая станция - это очень просто [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.Э. Аронсон [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 204 с. — 978-5-7996-1726-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66209.html>
3. Котельные установки. Паровые котлы: учебное пособие для студентов вузов / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова, О.Н. Попов и др.; Тамб. гос. техн. ун-т. – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ». 2014. – 80 с. – 15 экз.
4. Котельные установки. Паровые котлы: учебное пособие для студентов вузов / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова, О.Н. Попов и др.; Тамб. гос. техн. ун-т. – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 80 с. Режим доступа «ЭБС ТГТУ» (<http://elib.tstu.ru/>).
5. Котельные установки: учебное пособие для студентов вузов / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова, О.Н. Попов и др.; Тамб. гос. техн. ун-т. – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 80 с. – 15 экз.
6. Котельные установки: учебное пособие для студентов вузов / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова, О.Н. Попов и др.; Тамб. гос. техн. ун-т. – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 80 с. Режим доступа «ЭБС ТГТУ» (<http://elib.tstu.ru/>).
7. Эстеркин Р.И. Котельные установки. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для техникумов / Р. И. Эстеркин. – СПб.: Интеграл, 2011. – 280 с. – 15 экз.
8. Определение гранулометрического состава твёрдых топлив ситовым методом: лабор. работа по курсу «Котельные установки и парогенераторы» для студ. днев. и заоч. обучения спец. 140106 / Н. П. Жуков, А. С. Чех, Е. В. Кариб, И. В. Рогов; ТГТУ. – Тамбов: ТГТУ, 2007. – 12 с.
9. Ляшков В.И. Технический анализ твердого топлива: метод. указ. к лаб. работам по теплотехнике / В. И. Ляшков. – Тамбов: ТИХМ, 1977. – 24 с.

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьез-

ная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **Подготовка к промежуточной аттестации**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, ноутбук	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Математическое моделирование» (101a/A)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Техническая термодинамика» (106/A)	Мебель: учебная мебель Технические средства: лабораторные установки: 1. Измерение теплоемкости жидкости. 2. Измерение теплоемкости воздуха. 3. Исследование холодильного цикла. 4. Исследование характеристик поршневого компрессора. 5. Определение гранулометрического состава твердых топлив ситовым методом. 6. Испытание ректификационной колонны. 7. Определение положения центра тяжести и распределенных масс шатуна (ПЕРЕНОСНАЯ). 8. Анализ твердого топлива.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ЛР01	Определение гранулометрического состава твердых топлив	защита
ЛР02	Определение влажности твердого топлива	защита
ЛР03	Определение зольности твердого топлива	защита
ЛР04	Определение выхода летучих веществ	защита
ЛР05	Определение динамической вязкости топочных мазутов	защита
СР05	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: потери тепла с уходящими газами; потери тепла от химической неполноты сгорания топлива; потери тепла от механического недожога топлива; потери тепла от наружного охлаждения; потери тепла с физическим теплом шлаков.	конспект
СР07	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: интенсификация теплообмена.	конспект
СР08	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: мазутные форсунки, газомазутные горелки.	конспект
СР09	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: топочные экраны прямоточных котлов, специальные конструкции топочных экранов.	конспект
СР10	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: регулирование температуры перегретого пара.	конспект
СР11	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: условия работы низкотемпературных поверхностей нагрева.	конспект
СР12	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: пневматическая и гидравлическая схемы шлакозолоудаления.	конспект
СР13	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: изоляция парового котла; расчет на прочность основных элементов парового котла.	конспект
СР14	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: гарнитуру парового котла.	конспект
СР15	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: пуск, останов, организация ремонтов.	конспект
СР16	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: очистка продуктов сгорания от оксидов азота	конспект

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	7 семестр	4 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-1 (ПК-3) Демонстрирует знание устройства и принципа действия теплоэнергетического оборудования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает специфику устройства и назначение котельных установок и парогенераторов	СР09, СР12, СР14
умеет, используя различные источники, собрать данные, необходимые для анализа технического состояния котельной установки и парогенератора, выполнять расчет тепловой схемы котельной, подбор типа котла, парогенератора, организовывать и проводить необходимые испытания отдельных узлов и установки в целом.	ЛР1 – ЛР5, СР13, Экз01
владеет инструментами анализа и методиками расчета котельного агрегата, его узлов.	СР05, СР07, СР16

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Какое значение имеет гранулометрический состав топлива в практике его использования?
2. Что такое ситовой анализ топлива? Количественные показатели ситового анализа.
3. Что такое зерновые (ситовые) характеристики топлива?
4. Что характеризуют параметр  $n$  и  $b$  ?
5. Чем характеризуется степень измельчения топливной пыли на электростанциях?
6. Как выполнить работу и обработать полученные результаты?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Источники влаги в топливе и основные ее виды.
2. Основные технологические показатели качества топлива по влажности.
3. Что такое приведенная влажность?
4. Чем определяется выбор температуры и времени сушки топлива при определении влаги?
5. Что такое рабочая, лабораторная и аналитическая пробы топлива? Порядок их приготовления.
6. Порядок определения влаги в топливе ускоренным методом сушки.
7. Порядок определения влаги в топливе основным методом сушки.
8. Как влияет влажность на экономические показатели работы тепловых электростанций?
9. К какому виду топлива (маловлажному, средневлажному, высоковлажному) относится исследуемый уголь?
10. Какие виды общей влаги определялись в работе?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Что такое зола?
2. Происхождение минеральных примесей топлива и их состав.
3. Как влияют минеральные примеси топлива на работу котельного агрегата и на экономические показатели электростанций?
4. Какие изменения происходят в минеральной части топлива при его горении.

5. Что такое шлак, летучая зола и провал?
6. Порядок определения зольности.
7. Преимущества и недостатки методов медленного и ускоренного озоления.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Что такое летучие вещества и коксовый остаток, из каких элементов они состоят и какую роль играют при сжигании топлива?
2. Влияние выхода летучих веществ на работу котельного агрегата и его конструкцию,
3. Связь между величиной выхода летучих веществ и реакционной способностью коксового остатка.
4. Спекаемость твердого топлива и ее практическое значение.
5. По величине выхода летучих веществ, характеру коксового остатка определить, к какому виду относится исследуемое топливо?
6. Основные стадии термического разложения твердого топлива и их характеристика.
7. Чем основан выбор температуры и времени, при которых определяется выход летучих веществ?
8. Почему при определении выхода летучих веществ тигель закрывают крышкой?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Для чего необходимо знать вязкость нефтепродуктов?
  2. Что такое динамическая, кинематическая, удельная и условная вязкость?
  3. Что такое водное число вискозиметра?
- Какая зависимость существует между вязкостью нефтепродуктов и его температурой?

#### Вопросы к самостоятельной работе СР05

- потери тепла с уходящими газами;
- потери тепла от химической неполноты сгорания топлива;
- потери тепла от механического недожога топлива;
- потери тепла от наружного охлаждения;
- потери тепла с физическим теплом шлаков.

#### Вопросы к самостоятельной работе СР07

- интенсификация теплообмена.

#### Вопросы к самостоятельной работе СР09

- топочные экраны прямоточных котлов;
- специальные конструкции топочных экранов.

#### Вопросы к самостоятельной работе СР12

- пневматическая и гидравлическая схемы шлакозолоудаления.

#### Вопросы к самостоятельной работе СР13

- расчет на прочность основных элементов парового котла.

#### Вопросы к самостоятельной работе СР14

- гарнитуру парового котла.

#### Вопросы к самостоятельной работе СР16

- очистка продуктов сгорания от оксидов азота.

### Теоретические вопросы к экзамену (Экз01)

1. Функция и место парового котла в тепловой схеме ТЭС.
2. Технологическая схема котельной установки.
3. Классификация паровых котлов.
4. Типы и конструктивные схемы паровых котлов.
5. Основные определения и классификация энергетического топлива.
6. Элементарный состав и характеристики энергетического топлива.
7. Подготовка твердого топлива к сжиганию.
8. Подготовка жидкого топлива к сжиганию.
9. Подготовка газообразного топлива к сжиганию.
10. Общее (основное) уравнение теплового баланса котла.
11. Коэффициент избытка воздуха.
12. Коэффициент полезного действия (КПД) котла.
13. Теплообмен в топочной камере.
14. Методы расчёта теплообмена в топочной камере.
15. Расчёт теплообмена в конвективных поверхностях нагрева.
16. Интенсификация теплообмена.
17. Топочные камеры для сжигания топлива.
18. Теплопринимающие поверхности нагрева. Гладкотрубные топочные экраны.
19. Теплопринимающие поверхности нагрева. Газоплотные сварные экраны.
20. Виды пароперегревателей. Компоновка пароперегревателей.
21. Регулирование температуры перегретого пара.
22. Компоновка низкотемпературных поверхностей нагрева.
23. Основные методы сжигания топлива: бесфакельный, слоевой, факельно-слоевой.
24. Основные методы (способы) сжигания топлива: факельный прямоточный, факельный вихревой высокотемпературный.
25. Основные методы (способы) сжигания топлива: факельный вихревой низкотемпературный, сжигание в псевдооживленном слое, пульсационное горение.
26. Низкотемпературные поверхности нагрева. Экономайзеры.
27. Низкотемпературные поверхности нагрева. Воздухоподогреватели.
28. Механическая схема шлакозолоудаления.
29. Пневматическая схема шлакозолоудаления.
30. Гидравлическая схема шлакозолоудаления.
31. Каркас и обмуровка котла.
32. Арматура и гарнитура парового котла.
33. Основные типы компоновок паровых котлов.
34. Нормативные материалы, регламентирующие устройство и безопасную эксплуатацию теплогенерирующих установок.
35. Обслуживание котла во время работы. Пуск, останов, организация ремонтов.
36. Содержание вредных примесей в продуктах сгорания.
37. Золоулавливание.
38. Очистка продуктов сгорания от оксидов серы и азота.
39. Работа металла при высокой температуре. Основные металлы элементов котла.
40. Трубопроводы парового котла.

### Практические задания к экзамену Экз01

1. Определить расход воды в контуре циркуляции котельного агрегата Е-210-13,8-560 КБТ, если кратность циркуляции  $K = 10,2$ .
2. Чему равна теплота сгорания СО и Н<sub>2</sub>, отнесенная к 1 м<sup>3</sup> (в нормальных условиях) и 1 кг соответствующего газа?

3. Определить энтальпию продуктов сгорания на выходе из топки котельного агрегата Е-320-13,8-550 БЖ, получаемых при полном сгорании 1 кг бородинского бурого угля марки 2Б. Состав угля:  $C^r = 42,6 \%$ ;  $H^r = 3,0 \%$ ;  $S^r = 0,2 \%$ ;  $N^r = 0,6 \%$ ;  $O^r = 13,2 \%$ ;  $A^r = 7,4 \%$ ;  $W^r = 33,0 \%$ . Известно, что: температура газов на выходе из топки равна  $\vartheta = 1040 \text{ }^\circ\text{C}$ ; доля золы топлива, уносимой продуктами сгорания  $a = 0,85$ ; коэффициент избытка воздуха в топке  $\alpha_T = 1,3$ . Значения теплоемкостей компонентов газовой смеси при температуре газов  $\vartheta = 1040 \text{ }^\circ\text{C}$  равны:  $(c\vartheta)_{\text{RO}_2} = 2,2178 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{К})$ ;  $(c\vartheta)_{\text{N}_2} = 1,3975 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{К})$ ;  $(c\vartheta)_{\text{H}_2\text{O}} = 1,7351 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{К})$ ;  $(c\vartheta)_{\text{зл}} = 0,9893 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{К})$ ;  $(c\vartheta)_{\text{в}} = 1,4468 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{К})$ .

4. В топке котельного агрегата Е-65-3,9-440 КТ сжигается 5000 кг/ч угля состава:  $C^r = 55,2 \%$ ;  $H^r = 3,8 \%$ ;  $N^r = 1,0 \%$ ;  $O^r = 5,8 \%$ ;  $S^r = 3,2 \%$ ;  $A^r = 23,0 \%$ ;  $W^r = 8,0 \%$ . Определить, насколько был увеличен объем подаваемого в топку воздуха, если известно, что при полном сгорании топлива содержание кислорода  $\text{O}_2$  в дымовых газах увеличилось с 4 до 6 %.

5. Определить паропроизводительность котельного агрегата, работающего на кузнецком угле марки Д состава:  $C^r = 33,6 \%$ ;  $H^r = 2,5 \%$ ;  $O^r = 9,5 \%$ ;  $S^r = 0,8 \%$ ;  $A^r = 35,7 \%$ ;  $W^r = 17,0 \%$ , если известны тепловые потери. Потери с уходящими газами  $Q_2 = 1360 \text{ кДж}/\text{кг}$ , потери теплоты от химического недожога  $Q_3 = 148 \text{ кДж}/\text{кг}$ , потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива  $Q_4 = 680 \text{ кДж}/\text{кг}$ , потери теплоты в окружающую среду  $Q_5 = 150 \text{ кДж}/\text{кг}$  и потери теплоты с физическим теплом шлака  $Q_6 = 89 \text{ кДж}/\text{кг}$ . Давление перегретого пара  $p_{\text{п}} = 14,0 \text{ МПа}$ , температура перегретого пара  $t_{\text{п}} = 550 \text{ }^\circ\text{C}$ , температура питательной воды  $t_{\text{в}} = 210 \text{ }^\circ\text{C}$ . Величина непрерывной продувки  $P = 4 \%$ . Расход условного топлива на котел составляет  $B_{\text{усл}} = 30 \text{ т}/\text{ч}$ . Гидравлическое сопротивление в пароперегревателе  $\Delta p_{\text{п}} = 2,1 \text{ МПа}$ .

6. Чему равен рассчитанный по низшей теплоте сгорания КПД (брутто) реального (с учетом теплотерь) котельного агрегата, работающего на Березовском буром угле марки 2Б со следующими характеристиками:  $Q_i^r = 15,66 \text{ МДж}/\text{кг}$ ,  $H^r = 3,1 \%$ ,  $W^r = 33 \%$ , если продукты сгорания в нем удалось бы охладить до температуры наружного воздуха, равной  $0 \text{ }^\circ\text{C}$ ? Суммарная величина тепловых потерь в котле составляет  $\sum q_i = 10 \%$ .

7. Определить тепло, уносимое газами из системы пылеприготовления с разовой сушкой топлива котельного агрегата Е-420-13,8-560 БТ, работающего на райчихинском буром угле марки 2Б. Состав угля:  $C^r = 34,9 \%$ ;  $H^r = 2,1 \%$ ;  $S^r = 0,3 \%$ ;  $N^r = 0,5 \%$ ;  $O^r = 11,3 \%$ ;  $A^r = 13,9 \%$ ;  $W^r = 37,0 \%$ . Влажность готовой пыли  $W^{\text{п}} = 19,0 \%$ , температура на выходе из сушильно-мельничной системы  $T_{\text{м}}^{\text{п}} = 135 \text{ }^\circ\text{C}$ . Часовой расход сырого топлива на одну мельницу  $B = 5,0 \text{ кг}/\text{с}$ . Приход тепла в сушильно-мельничную систему  $Q_{\text{пр}} = 860,0 \text{ кДж}/\text{кг}$ , часовая потеря тепла в окружающую среду всей системой  $Q_5 = 21,0 \text{ кВт}$ . Тепло, отводимое с нагретой пылью,  $q_{\text{т}}^{\text{п}} = 140,0 \text{ кДж}/\text{кг}$ .

8. Исходная рабочая масса бурого угля Назаровского месторождения имеет значение  $Q_i^r = 12,85 \text{ МДж}/\text{кг}$  и  $W^r = 39,0 \%$ . Во сколько увеличится теплота сгорания топлива при переходе на электростанции от замкнутой к разомкнутой схеме сушки топлива с получением подсушенного топлива с окончательной влажностью пыли  $W^{\text{пл}} = 10,0 \%$ ?

9. Определить площадь колосниковой решетки и объем топочного пространства котельного агрегата паропроизводительностью  $D_{\text{п}} = 5,45 \text{ кг}/\text{с}$ . Котел работает на кузнецком угле марки Т с низшей теплотой сгорания  $Q_i^r = 25120 \text{ кДж}/\text{кг}$ . Давление перегретого пара  $p_{\text{п}} = 1,4 \text{ МПа}$ , температура перегретого пара  $t_{\text{п}} = 280 \text{ }^\circ\text{C}$ . Температура питательной воды  $t_{\text{в}} = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ , величина непрерывной продувки  $P = 3 \%$ . КПД котлоагрегата (брутто)  $\eta_{\text{ка}}^{\text{бр}} = 86 \%$ . Тепловое напряжение площади колосниковой решетки  $Q/F_{\text{р}} = 1015 \text{ кВт}/\text{м}^2$ , тепловое напряжение топочного объема  $Q/V_{\text{т}} = 350 \text{ кВт}/\text{м}^3$ . Гидравлическое сопротивление в пароперегревателе не учитывать.

10. Определить расход натурального топлива и тепловое напряжение топочного объема котлоагрегата Е-420-13,8-560 БТ, работающего на райчихинском буром угле марки 2Б с низшей теплотой сгорания топлива на рабочую массу  $Q_i^r = 11720$  кДж/кг, если потери теплоты от механической неполноты сгорания топлива  $q_4 = 0,5$  %, расход условного топлива  $V_{\text{усл}} = 39,3$  т/ч. Ширина топочной камеры  $b_T = 14,46$  м, площадь боковой стенки топки  $F_{\text{бок}} = 183,95$  м<sup>2</sup>.

11. Котлоагрегат Е-320-13,8-560 КТ набрал нагрузку с 60% до 100% от номинала при этом расход продувочной воды не был изменен  $W_{\text{пр1}} = 1,5$  кг/с. Насколько необходимо увеличить расход продувочной воды после набора нагрузки для поддержания солевого содержания продувочной воды на том же уровне.

12. Определить плотность экранирования стен топочной камеры котельного агрегата ПК-10 Ш, если ширина топочной камеры  $b_T = 9,77$  м, наружный диаметр труб  $d_n = 0,076$  м, число труб фронтального экрана  $n = 102$  шт.

13. Определить ширину топочной камеры котельного агрегата ПК-10 Ш, если наружный диаметр труб  $d_n = 0,06$  м, плотность экранирования стен топочной камеры  $\sigma_3 = 1,33$ , число труб фронтального экрана  $n = 180$  шт.

14. Определить температуру точки росы продуктов сгорания в котельном агрегате Е-420-13,8-560 БЖ, работающем на подмосковном буром угле марки 2Б. Состав угля:  $C^f = 24,3$  %;  $H^f = 1,9$  %;  $S^f = 2,5$  %;  $O^f = 8,2$  %;  $A^f = 30,6$  %;  $W^f = 32,1$  %. Доля золы топлива, уносимой продуктами сгорания из топки,  $a_{\text{ун}} = 0,85$ . Температура конденсации водяных паров  $t_k = 50$  °С.

### ИД-2 (ПК-3) Применяет методы расчета основных характеристик теплоэнергетического оборудования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает общую характеристику и правила эксплуатации котельного оборудования (котлов, теплообменников, насосов, пароперегревателей, деаэраторов и т.д.).	СР08, СР10, СР11, СР15
умеет производить расчет основных характеристик котельного оборудования.	Экз01

Вопросы к самостоятельной работе СР08

- мазутные форсунки;
- газомазутные горелки.

Вопросы к самостоятельной работе СР10

- регулирование температуры перегретого пара.

Вопросы к самостоятельной работе СР11

- условия работы низкотемпературных поверхностей нагрева.

Вопросы к самостоятельной работе СР15

- пуск, останов, организация ремонтов.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ЛР01	Определение гранулометрического состава твердых топлив	защита	1	5
ЛР02	Определение влажности твердого топлива	защита	1	5
ЛР03	Определение зольности твердого топлива	защита	1	5
ЛР04	Определение выхода летучих веществ	защита	1	5
ЛР05	Определение динамической вязкости топочных мазутов	защита	1	5
СР05	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: потери тепла с уходящими газами; потери тепла от химической неполноты сгорания топлива; потери тепла от механического недожога топлива; потери тепла от наружного охлаждения; потери тепла с физическим теплом шлаков.	конспект	0	4
СР07	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: интенсификация теплообмена.	конспект	0	3
СР08	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: мазутные форсунки, газомазутные горелки.	конспект	0	3
СР09	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: топочные экраны прямоточных котлов, специальные конструкции топочных экранов.	конспект	0	4
СР10	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: регулирование температуры перегретого пара.	конспект	0	3
СР11	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: условия работы низкотемпературных поверхностей нагрева.	конспект	0	3
СР12	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: пневматическая и гидравлическая схемы шлакозолоудаления.	конспект	0	3
СР13	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: изоляция парового	конспект	0	3

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	котла; расчет на прочность основных элементов парового котла.			
СР14	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: garnитуру парового котла.	конспект	0	3
СР15	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: пуск, останов, организация ремонтов.	конспект	0	3
СР16	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: очистка продуктов сгорания от оксидов азота	конспект	0	3
Экз01	Экзамен	экзамен	20	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Конспект	вопрос раскрыт, использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 10 баллами. Каждое практическое задание оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

#### Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	1
Полнота раскрытия вопроса	1
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	2

Ответы на дополнительные вопросы	1
Всего	5

Критерии оценивания выполнения практического задания

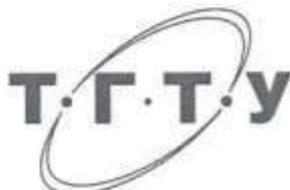
Показатель	Максимальное количество баллов
Формализация условий задачи	1
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	2
Правильность проведение расчетов	5
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.14 Отопление, вентиляция, кондиционирование

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"

(шифр и наименование)

Профиль

Энергообеспечение предприятий

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная, заочная

Кафедра:

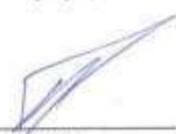
Энергообеспечение предприятий и теплотехника

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

  
подпись

О.Н. Попов

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

  
подпись

А.Н. Грибков

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способен применять типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем</b>	
ИД-1 (ПК-4) Демонстрирует понимание основ функционирования и устройства систем газо-, тепло-, водоснабжения и водоотведения	<b>Знает</b> элементы систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий; правила и требования по технической эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий
	<b>Умеет</b> обеспечивать надежную, безопасную и эффективную эксплуатацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий
	<b>Владеет</b> навыками и знаниями по надежной, безопасной и эффективной эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий
ИД-2 (ПК-4) Применяет типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем	<b>Знает</b> требования к проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий
	<b>Умеет</b> проектировать системы отопления, вентиляции и кондиционирования зданий
	<b>Владеет</b> методиками проектирования и расчёта систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	7 семестр	4 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>87</b>	<b>19</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	32	6
курсовое проектирование	2	2
консультации	2	2
промежуточная аттестация	3	3
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>129</b>	<b>197</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>216</b>	<b>216</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Отопление**

##### **Тема 1. Тепловая мощность системы отопления**

Тепловой баланс помещения. Потери теплоты через ограждения помещения. Потери теплоты на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха. Учет прочих источников поступления и затрат теплоты. Определение расчетной тепловой мощности системы отопления. Удельная тепловая характеристика здания и расчет теплопотребности на отопление по укрупненным расчетам.

##### **Тема 2. Конструирование систем водяного отопления**

Схемы систем насосного водяного отопления. Вертикальная однотрубная с верхней и нижней разводкой подающей магистрали, с опрокинутой циркуляцией воды. Схемы двухтрубной системы с верхней и нижней разводкой. Горизонтальная однотрубная система. Бифилярная вертикальная и горизонтальная системы. Система отопления с естественной циркуляцией воды: достоинства и недостатки системы, особенности конструкции. Квартирные системы водяного отопления. Системы водяного отопления высотных зданий.

##### **Тема 3. Теплопроводы систем отопления**

Классификация и материал теплопроводов. Стальные трубы; термостойкие пластмассовые трубы. Размещение теплопроводов в здании. Размещение подводки; компенсация удлинения труб; размещение стояков; компенсация удлинения стояков. Размещение магистрали. Компенсация удлинения магистралей. Уклон теплопроводов в системах водяного и парового отопления. Присоединение теплопроводов к отопительным приборам. Размещение запорно-регулирующей арматуры. Арматура на подводках к приборам. Арматура на стояках и магистралях. Арматура в тепловом пункте. Удаление воздуха из систем отопления. Изоляция теплопроводов.

##### **Тема 4. Отопительные приборы**

Отопительные приборы. Расход теплоносителя. Требования, предъявляемые к отопительным приборам. Классификация отопительных приборов. Описание отопительных приборов: радиаторы панельные, секционные; гладкотрубные приборы; конвекторы; ребристые трубы; калориферы. Выбор и размещение отопительных приборов. Коэффициент теплопередачи отопительного прибора. Номинальный тепловой поток и плотность теплового потока отопительного прибора. Средняя температура теплоносителя. Тепловой расчет отопительных приборов. Регулирование теплопередачи отопительных приборов.

##### **Тема 5. Гидравлический расчет систем водяного отопления**

Основные положения гидравлического расчета системы водяного отопления: принцип гидравлического расчета; расчетный участок; тепловая нагрузка прибора, расчетного участка; расход воды на участке; тепловая нагрузка системы водяного отопления; линейные потери; потери на местных сопротивлениях; коэффициент гидравлического трения; коэффициент местного сопротивления. Способы гидравлического расчета системы водяного отопления. Гидравлический расчет системы водяного отопления по удельной линейной потере давления: основное циркуляционное кольцо; второстепенные циркуляционные кольца; коэффициент затекания воды в прибор; малое циркуляционное кольцо. Гидравлический расчет по характеристикам сопротивления и проводимостям.

##### **Тема 6. Системы парового отопления**

Схемы и устройство системы парового отопления: схемы замкнутой и разомкнутой системы парового отопления. Оборудование систем парового отопления. Системы вакуум-парового и субатмосферного отопления. Выбор начального давления пара в системе: замкнутая система, разомкнутая система. Гидравлический расчет паропроводов низкого давления. Гидравлический расчет паропроводов высокого давления. Гидравлический расчет конденсатопроводов. Последовательность расчета систем парового отопления.

##### **Тема 7. Системы воздушного отопления**

Схемы систем воздушного отопления: центральная, рециркуляционная, с частичной рециркуляцией, прямоточная. Количество и температура воздуха для отопления. Местное воздушное отопление. Отопительные агрегаты: подвесные, напольные. Наклонная и сосредоточенная подачи воздуха. Выбор модели отопительных агрегатов. Расчет подачи воздуха, нагретого в отопительном агрегате: расчет наклонной подачи нагретого воздуха; расчет сосредоточенной подачи нагретого воздуха. Квартирная система воздушного отопления. Рециркуляционные воздухонагреватели: конструкция рециркуляционного воздухонагревателя, количественное саморегулирование, тепло-аэродинамический расчет рециркуляционного воздухонагревателя. Центральное воздушное отопление. Расчет центрального воздушного отопления с настиляющимися и не настиляющимися струями. Особенности расчета воздухопроводов центрального воздушного отопления. Тепловой расчет воздухопроводов. Аэродинамический режим воздухопроводов. Смесительные воздушно-тепловые завесы.

### **Тема 8. Системы панельно-лучистого отопления**

Система панельно-лучистого отопления: местная, центральная, потолочная, напольная или стеновая. Металлические панели, бетонные панели. Достоинства и недостатки систем панельного отопления. Температурная обстановка в помещении при панельно-лучистом отоплении. Теплообмен в помещении при панельно-лучистом отоплении. теплоотдача. Конструкция отопительных панелей: совмещенные, подвесные и приставные, металлические и бетонные. Описание бетонных отопительных панелей: Напольные отопительные панели, стеновые отопительные панели, плинтусные отопительные панели, подоконные отопительные панели. Теплоносители и схемы системы панельно-лучистого отопления. Площадь и температура поверхности отопительных панелей. Расчет теплопередачи отопительных панелей. Лицевая теплоотдача. Тыльная теплоотдача. Особенности проектирования системы панельно-лучистого отопления

#### Практические занятия

- ПР01. Теплотехнический и влажностный расчёт наружных ограждающих конструкций
- ПР02. Расчёт основных тепловых потерь через ограждающие конструкции здания
- ПР03. Расчёт дополнительных потерь тепла
- ПР04. Определение тепловой мощности системы отопления
- ПР05. Определение площади поверхности и числа отопительных приборов
- ПР06. Гидравлический расчёт трубопроводов системы отопления
- ПР07. Подбор теплотехнического оборудования
- ПР08. Потери теплоты через отдельные ограждения в помещении. Расчетные основные теплопотери помещения. Потери теплоты на нагревание наружного воздуха при инфильтрации через наружные ограждения.

#### Лабораторные работы

- ЛР01. Определение теплопроводности теплоизоляционных материалов
- ЛР02. Определение количества тепла потребляемого зданием
- ЛР03. Определение недоподачи тепловой энергии
- ЛР04. Определение коэффициента теплоотдачи, КПД и гидравлического сопротивления водо-водяного подогревателя

#### Самостоятельная работа:

- СР01. Тепловая мощность системы отопления
  - проработка учебного материала;
  - подготовиться к выполнению лабораторного практикума;
  - проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.
- СР02. Конструирование систем водяного отопления

- проработка учебного материала;
- подготовиться к выполнению лабораторного практикума.

СР03. Теплопроводы систем отопления

- проработка учебного материала.

СР04. Отопительные приборы

- проработка учебного материала;
- проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;

СР05. Гидравлический расчет систем водяного отопления

- проработка учебного материала;
- проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;
- по рекомендованной литературе изучить: гидравлический расчет системы водяного отопления по удельной линейной потере давления; гидравлический расчет по характеристикам сопротивления и проводимостям.

СР06. Системы парового отопления

- проработка учебного материала;
- по рекомендованной литературе изучить: гидравлический расчет паропроводов низкого давления; гидравлический расчет паропроводов высокого давления; гидравлический расчет конденсатопроводов; последовательность расчета систем парового отопления.

СР07. Системы воздушного отопления

- проработка учебного материала;
- по рекомендованной литературе изучить: рециркуляционные воздухонагреватели; центральное воздушное отопление; расчет центрального воздушного отопления с настиляющимися и не настиляющимися струями; особенности расчета воздухопроводов центрального воздушного отопления; тепловой расчет воздухопроводов; аэродинамический режим воздухопроводов; смесительные воздушно-тепловые завесы.

СР08. Системы панельно-лучистого отопления

- проработка учебного материала;
- по рекомендованной литературе изучить: расчет теплопередачи отопительных панелей; лицевая теплоотдача; тыльная теплоотдача; особенности проектирования системы панельно-лучистого отопления.

## **Раздел 2. Вентиляция и кондиционирование воздуха**

### **Тема 9. Термодинамика влажного воздуха**

Свойства сухого воздуха. Свойства водяного пара, находящегося во влажном воздухе. Свойства смеси сухого воздуха и водяного пара. Построение диаграммы влажного воздуха. Нахождение параметров воздуха с помощью диаграмм. Простейшие процессы изменения состояния воздуха. Процесс изменения состояния воздуха в помещениях с тепло- и влаговыделениями. Характеристики возможных процессов изменения состояния воздуха в зависимости от значения углового коэффициента. Общие закономерности процессов смешения двух количеств влажного воздуха. Процессы смешения двух количеств воздуха с конденсацией части водяного пара. Получение заданных параметров воздуха с помощью процессов смешения и нагревания.

### **Тема 10. Требования к воздуху закрытых помещений**

Общие положения. Требования к газовому составу воздуха. Требования к чистоте воздуха закрытых помещений. Требования к метеорологическим параметрам воздуха.

### **Тема 11. Классификация систем вентиляции и кондиционирования воздуха**

Общие положения. Классификация систем вентиляции. Классификация систем кондиционирования воздуха.

### **Тема 12. Сети воздухопроводов систем вентиляции и кондиционирования воздуха**

Воздуховоды. Основы аэродинамического расчета воздухопроводов. Определение сопротивлений трения в воздухопроводах прямоугольного сечения. Местные сопротивления в воздухопроводах. Методика расчета разветвленной сети воздухопроводов. Аэродинамические

характеристики сетей воздухопроводов. Закономерности изменения температуры воздуха при его движении в воздухопроводах.

### **Тема 13. Вентиляторы**

Классификация вентиляторов. Центробежные вентиляторы. Осевые вентиляторы. Элементы аэродинамики центробежного вентилятора. Аэродинамические характеристики вентиляторов. Работа вентилятора в сети воздухопроводов. Совместная работа вентиляторов в сети воздухопроводов. Борьба с шумом вентиляторных установок.

Практические занятия

ПР09. Аэродинамический расчет систем естественной вентиляции

ПР10. Аэродинамический расчет систем механической вентиляции

Самостоятельная работа:

СР09. Термодинамика влажного воздуха

– проработка учебного материала;

– по рекомендованной литературе изучить: характеристики возможных процессов изменения состояния воздуха в зависимости от значения углового коэффициента; общие закономерности процессов смешения двух количеств влажного воздуха; процессы смешения двух количеств воздуха с конденсацией части водяного пара; получение заданных параметров воздуха с помощью процессов смешения и нагревания.

СР10. Требования к воздуху закрытых помещений

– проработка учебного материала;

– по рекомендованной литературе изучить: требования к метеорологическим параметрам воздуха.

СР11. Классификация систем вентиляции и кондиционирования воздуха

– проработка учебного материала;

– по рекомендованной литературе изучить: классификация систем кондиционирования воздуха.

СР12. Сети воздухопроводов систем вентиляции и кондиционирования воздуха

– проработка учебного материала;

– по рекомендованной литературе изучить: аэродинамические характеристики сетей воздухопроводов; закономерности изменения температуры воздуха при его движении в воздухопроводах.

СР13. Вентиляторы

– проработка учебного материала;

– по рекомендованной литературе изучить: работа вентилятора в сети воздухопроводов; совместная работа вентиляторов в сети воздухопроводов; борьба с шумом вентиляторных установок.

### **Курсовое проектирование**

Примерные темы курсовой работы:

1. Проектирование системы отопления и вентиляции гражданского здания
2. Проектирование системы отопления гражданского здания

Варианты индивидуальных заданий отличаются: типом здания, конструкцией наружной стены, конструкцией полов, конструкцией перекрытий и кровли, конструкцией окон, конструкцией наружных дверей, районом строительства, системой теплоснабжения, системой отопления, типами нагревательных приборов, элементами системы отопления.

Требования к основным разделам курсовой работы:

Графическую часть работы выполняют параллельно с расчётом, для которого конструктивные размеры берут с чертежа.

На листе заданного формата в масштабе 1:100 вычерчивают план здания, где наносят нумерацию всех помещений в соответствии с ГОСТ 21.602-2003. На план наносят строительные размеры согласно варианту задания. На основе этого чертежа выполняют расчёт теплопотерь отапливаемыми помещениями.

После расчёта теплопотерь приступают к подбору нагревательных приборов и гидравлическому расчёту системы отопления. В результате вычерчивают аксонометрическую схему системы отопления согласно ГОСТ 21.602-2003, где указывают расположение отопительных приборов, узла ввода, запорно-регулирующей арматуры и воздухоотборников. На плане типового этажа указывают места установки нагревательных приборов, как правило, под оконными проёмами. Точками обозначают места прохождения отопительных стояков, которые располагают на расстоянии 0,35 м от края окна.

Подбирают теплотехническое оборудование, соответствующее заданной схеме системы отопления. После согласования с преподавателем студент должен начертить схему подключения или конструкцию одного из элементов узла теплоснабжения.

Проектирование системы вентиляции начинают с размещения каналов на плане этажа. На разрезе пунктиром следует показать вентиляционные каналы и вытяжную шахту. Нанести уровни отметок центров окон и устья шахты. На основе плана и разреза в масштабе 1:100 вычертить аксонометрическую схему системы вентиляции. Условные графические изображения и обозначения элементов системы отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха и теплоснабжения должны быть выполнены по требованиям.

В пояснительной записке необходимо дать расчётные соотношения и результаты расчётов для одного помещения в развёрнутом виде, а для остальных помещений – в виде таблиц. Единицы физических величин обязаны соответствовать системе СИ.

Пояснительная записка должна содержать задание и расчётные соотношения.

Требования для допуска курсовой работы/курсового проекта к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Штокман Е.А. Теплогазоснабжение и вентиляция: учебное пособие для вузов / Е. А. Штокман, Ю. Н. Карагодин. – М.: АСВ, 2013. – 176 с. – 20 экз.
2. Теплоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для вузов / Б. М. Хрусталева [и др.]; под общ. ред. Б. М. Хрусталева. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: АСВ, 2012. – 183 с. – 20 экз.
3. Исследование регулирования отпуска теплоты в системах теплоснабжения [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы по учебным дисциплинам «Источники и системы теплоснабжения предприятий» и «Теплоснабжение» / . – Электрон. текстовые данные. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. – 14 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22872.html>
4. Шарапов В.И. Регулирование нагрузки систем теплоснабжения [Электронный ресурс] : монография / В.И. Шарапов, П.В. Ротов. – Электрон. текстовые данные. – М. : Новости теплоснабжения, 2007. – 165 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4488.html>
5. Балашов, А.А. Проектирование систем отопления и вентиляции гражданских зданий./ А.А. Балашов, Н.Ю. Полунина. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 88 с. – 52 экз.
6. Тихомиров К.В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учеб. для вузов / К. В. Тихомиров, Э. С. Сергеевко. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 480 с. – 145 экз.

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Ваша самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсовой работы. Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики.

К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения курсовой работы. Чтобы полнее раскрыть тему, студенту следует выявить дополнительные источники и материалы. При написании курсовой работы необходимо ознакомиться с публикациями по теме, опубликованными в журналах.

Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами и т.д.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Теплотехника» (101/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: лабораторная установка "Универсальный измерительный стенд".	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Математическое моделирование» (101а/А)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер.	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и досту-	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	пом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР08	Потери теплоты через отдельные ограждения в помещении. Расчетные основные теплотери помещения. Потери теплоты на нагревание наружного воздуха при инфильтрации через наружные ограждения.	контр. работа
ЛР01	Определение теплопроводности теплоизоляционных материалов	защита
ЛР02	Определение количества тепла потребляемого зданием	защита
ЛР03	Определение недоподачи тепловой энергии	защита
ЛР04	Определение коэффициента теплоотдачи, КПД и гидравлического сопротивления водо-водяного подогревателя	защита
СР05	По рекомендованной литературе изучить: гидравлический расчет системы водяного отопления по удельной линейной потере давления; гидравлический расчет по характеристикам сопротивления и проводимостям.	конспект
СР06	По рекомендованной литературе изучить: гидравлический расчет паропроводов низкого давления; гидравлический расчет паропроводов высокого давления; гидравлический расчет конденсатопроводов; последовательность расчета систем парового отопления.	конспект
СР07	По рекомендованной литературе изучить: рециркуляционные воздухонагреватели; центральное воздушное отопление; расчет центрального воздушного отопления с настиляющимися и не настиляющимися струями; особенности расчета воздухопроводов центрального воздушного отопления; тепловой расчет воздухопроводов; аэродинамический режим воздухопроводов; смешительные воздушно-тепловые завесы.	конспект
СР08	По рекомендованной литературе изучить: расчет теплопередачи отопительных панелей; лицевая теплоотдача; тыльная теплоотдача; особенности проектирования системы панельно-лучистого отопления.	конспект
СР09	По рекомендованной литературе изучить: характеристики возможных процессов изменения состояния воздуха в зависимости от значения углового коэффициента; общие закономерности процессов смешения двух количеств влажного воздуха; процессы смешения двух количеств воздуха с конденсацией части водяного пара; получение заданных параметров воздуха с помо-	конспект

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	щью процессов смешения и нагревания.	
СР10	По рекомендованной литературе изучить: требования к метеорологическим параметрам воздуха.	конспект
СР11	По рекомендованной литературе изучить: классификация систем кондиционирования воздуха.	конспект
СР12	По рекомендованной литературе изучить: аэродинамические характеристики сетей воздухопроводов; закономерности изменения температуры воздуха при его движении в воздухопроводах.	конспект
СР13	По рекомендованной литературе изучить: работа вентилятора в сети воздухопроводов; совместная работа вентиляторов в сети воздухопроводов; борьба с шумом вентиляторных установок.	конспект

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	7 семестр	4 курс
КП01	Защита КП	7 семестр	4 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### **ИД-1 (ПК-4) Демонстрирует понимание основ функционирования и устройства систем газо-, тепло-, водоснабжения и водоотведения**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<b>Знает</b> элементы систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий; правила и требования по технической эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий	СР07, СР08, СР011, Экз01
<b>Умеет</b> обеспечивать надежную, безопасную и эффективную эксплуатацию систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий	ЛР03, ЛР04
<b>Владеет</b> навыками и знаниями по надежной, безопасной и эффективной эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий	СР09, СР13, Экз01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Что такое относительная тепловая нагрузка?
2. Что такое отопительный график?
3. Почему отопительный график непрямолинейный?
4. Чем определяется количество тепла, передаваемого из тепловой сети в систему отопления.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Принцип работы бойлера.
2. Перечислите основные элементы теплообменника.
3. На какие группы подразделяются поверхностные водонагреватели?
4. Дайте определение коэффициенту теплопередачи?
5. Дайте определение коэффициенту теплоотдачи?

Вопросы к самостоятельной работе СР07.

1. Рециркуляционные воздушнонагреватели.
2. Центральное воздушное отопление.
3. Расчет центрального воздушного отопления с настилающимися и не настилающимися струями.
4. Особенности расчета воздухопроводов центрального воздушного отопления.
5. Тепловой расчет воздухопроводов.
6. Аэродинамический режим воздухопроводов.
7. Смесительные воздушно-тепловые завесы.

Вопросы к самостоятельной работе СР08.

1. Расчет теплопередачи отопительных панелей.
2. Лицевая теплоотдача.
3. Тыльная теплоотдача.
4. Особенности проектирования системы панельно-лучистого отопления.

Вопросы к самостоятельной работе СР09.

1. Характеристики возможных процессов изменения состояния воздуха в зависимости от значения углового коэффициента.
2. Общие закономерности процессов смешения двух количеств влажного воздуха.
3. Процессы смешения двух количеств воздуха с конденсацией части водяного пара.
4. Получение заданных параметров воздуха с помощью процессов смешения и нагревания.

Вопросы к самостоятельной работе СР11.

1. Классификация систем кондиционирования воздуха.

Вопросы к самостоятельной работе СР13.

1. Работа вентилятора в сети воздуховодов.
2. Совместная работа вентиляторов в сети воздуховодов.
3. Борьба с шумом вентиляторных установок.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Тепловой баланс помещения.
2. Потери теплоты через ограждения помещения.
3. Потери теплоты на нагревание инфильтрующегося наружного воздуха.
4. Учет прочих источников поступления и затрат теплоты.
5. Определение расчетной тепловой мощности системы отопления.
6. Удельная тепловая характеристика здания и расчет теплопотребности на отопление по укрупненным расчетам.
7. Тепловой пункт при местном теплоснабжении; при централизованном теплоснабжении при независимом присоединении, при зависимом присоединении с элеваторным узлом и смесительным насосом, при зависимом прямоточном присоединении.
8. Циркуляционный насос.
9. Смесительная установка.
10. Водоструйный элеватор.
11. Расширительный бак.
12. Отопительные приборы.
13. Расход теплоносителя.
14. Требования, предъявляемые к отопительным приборам.
15. Классификация отопительных приборов.
16. Описание отопительных приборов: радиаторы панельные, секционные; гладкотрубные приборы; конвекторы; ребристые трубы; калориферы.
17. Выбор и размещение отопительных приборов.
18. Коэффициент теплопередачи отопительного прибора.
19. Номинальный тепловой поток и плотность теплового потока отопительного прибора.
20. Средняя температура теплоносителя.
21. Тепловой расчет отопительных приборов.
22. Регулирование теплопередачи отопительных приборов.
23. Классификация и материал теплопроводов.
24. Стальные трубы; термостойкие пластмассовые трубы.
25. Размещение теплопроводов в здании.
26. Размещение подводки; компенсация удлинения труб; размещение стояков; компенсация удлинения стояков.
27. Размещение магистрали.
28. Компенсация удлинения магистралей.
29. Уклон теплопроводов в системах водяного и парового отопления.
30. Присоединение теплопроводов к отопительным приборам.
31. Размещение запорно-регулирующей арматуры.
32. Арматура на подводках к приборам.
33. Арматура на стояках и магистралях.
34. Арматура в тепловом пункте.
35. Удаление воздуха из систем отопления.
36. Изоляция теплопроводов.
37. Схемы систем насосного водяного отопления.
38. Вертикальная однотрубная с верхней и нижней разводкой подающей магистрали, с опрокинутой циркуляцией воды.

39. Схемы двухтрубной системы с верхней и нижней разводкой.
40. Горизонтальная однотрубная система.
41. Бифилярная вертикальная и горизонтальная системы.
42. Система отопления с естественной циркуляцией воды: достоинства и недостатки системы, особенности конструкции.
43. Квартирные системы водяного отопления.
44. Системы водяного отопления высотных зданий.
45. Основные положения гидравлического расчета системы водяного отопления: принцип гидравлического расчета; расчетный участок; тепловая нагрузка прибора, расчетного участка; расход воды на участке; тепловая нагрузка системы водяного отопления; линейные потери; потери на местных сопротивлениях; коэффициент гидравлического трения; коэффициент местного сопротивления.
46. Способы гидравлического расчета системы водяного отопления.
47. Гидравлический расчет системы водяного отопления по удельной линейной потере давления: основное циркуляционное кольцо; второстепенные циркуляционные кольца; коэффициент затекания воды в прибор; малое циркуляционное кольцо.
48. Гидравлический расчет по характеристикам сопротивления и проводимостям.
49. Система парового отопления.
50. Схемы и устройство системы парового отопления: схемы замкнутой и разомкнутой системы парового отопления.
51. Оборудование систем парового отопления.
52. Системы вакуум-парового и субатмосферного отопления.
53. Выбор начального давления пара в системе: замкнутая система, разомкнутая система.
54. Гидравлический расчет паропроводов низкого давления.
55. Гидравлический расчет паропроводов высокого давления.
56. Гидравлический расчет конденсатопроводов.
57. Последовательность расчета систем парового отопления. Система воздушного отопления.
59. Схемы систем воздушного отопления: центральная, рециркуляционная, с частичной рециркуляцией, прямоточная.
60. Количество и температура воздуха для отопления.
61. Местное воздушное отопление.
62. Отопительные агрегаты: подвесные, напольные.
63. Наклонная и сосредоточенная подачи воздуха.
64. Выбор модели отопительных агрегатов.
65. Расчет подачи воздуха, нагретого в отопительном агрегате: расчет наклонной подачи нагретого воздуха; расчет сосредоточенной подачи нагретого воздуха.
66. Квартирная система воздушного отопления.
67. Рециркуляционные воздухонагреватели: конструкция рециркуляционного воздухонагревателя, количественное саморегулирование, тепло-аэродинамический расчет рециркуляционного воздухонагревателя.
68. Центральное воздушное отопление.
69. Расчет центрального воздушного отопления с настиляющимися и не настиляющимися струями.
70. Особенности расчета воздухопроводов центрального воздушного отопления.
71. Тепловой расчет воздухопроводов.
72. Аэродинамический режим воздухопроводов.
73. Смесительные воздушно-тепловые завесы.
74. Система панельно-лучистого отопления: местная, центральная, потолочная, напольная или стеновая.

75. Металлические панели, бетонные панели.
76. Достоинства и недостатки систем панельного отопления.
77. Температурная обстановка в помещении при панельно-лучистом отоплении.
78. Теплообмен в помещении при панельно-лучистом отоплении. теплоотдача.
79. Конструкция отопительных панелей: совмещенные, подвесные и приставные, металлические и бетонные.
80. Описание бетонных отопительных панелей: напольные отопительные панели, стеновые отопительные панели, плинтусные отопительные панели, подоконные отопительные панели.
81. Теплоносители и схемы системы панельно-лучистого отопления.
82. Площадь и температура поверхности отопительных панелей.
83. Расчет теплопередачи отопительных панелей.
84. Лицевая теплоотдача.
85. Тыльная теплоотдача.
86. Особенности проектирования системы панельно-лучистого отопления.
87. Виды вентиляции. Область применения систем вентиляции
88. Воздушный режим здания. Три задачи воздушного режима
89. Принципиальные схемы решения вентиляции помещений в зданиях различного назначения
90. Конструктивные решения вентиляционных систем
91. Устройства для забора воздуха
92. Приточные и вытяжные отверстия
93. Вентиляционные камеры
94. Вентиляционные каналы и воздуховоды
95. Основные понятия аэродинамики вентиляционных систем
96. Распределение давлений в системах вентиляции
97. Аэродинамический расчет систем вентиляции
98. Расчет вытяжных систем вентиляции по статическому давлению

#### Практические задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. Определить потери тепла через наружную стену, используя условия и результаты решения задачи 1. Высота стены  $h = 3,0$  м, ширина  $a = 8$  м. В стене имеется 2 окна в раздельных переплетах с рамами двойного остекления размерами  $1,69 \times 1,75$  м и балконная дверь стандартных размеров и конструкции. Стена принадлежит помещению, расположенному на 3 этаже многоэтажного дома и ориентирована на юг.

2. Рассчитать теплопотери через перекрытие и крышу многоквартирного жилого дома общей площадью  $87 \text{ м}^2$ . Конструкция чердачная, перекрытие состоит из сухой штукатурки толщиной 14 мм щита из досок толщиной 40 мм, слоя минерального войлока толщиной 150 мм. Кровля на деревянной обрешетке из асбоцементных волнистых листов толщиной 7 мм.

3. Рассчитать теплопотери через утепленный пол комнаты площадью  $6 \times 4 \text{ м}^2$ , расположенной на первом этаже жилого многоэтажного дома. Устройство пола: линолеум на войлочной подложке общей толщиной 6 мм, железобетонная пустотелая плита толщиной 0,2 м, слой керамзита толщиной 0,5 м.

4. Рассчитать бытовые тепловыделения для одноэтажного жилого дома общей жилой площадью  $95 \text{ м}^2$ .

5. Определить теплопоступления от освещения столовой на 60 мест, учитывая, что суммарная мощность электроламп накаливания на кухне и в моечной составляет 0,6 кВт и они работают по 10 часов в сутки, а суммарная мощность ламп дневного света в обеденном зале составляет 0,9 кВт и они включаются в среднем на 4 часа в сутки.

6. Рассчитать расход тепла на горячее водоснабжение 50-квартирного жилого дома.

7. Для свинарника на 300 легкосупоросных свиноматок рассчитать количество тепла, необходимого для отопления и вентиляции и тепловую мощность системы отопления. Результаты расчетов сопоставить с количеством тепла, найденным по удельным отопительной и вентиляционной характеристикам.

8. Полные тепловые потери помещения  $Q_p = 17$  кВт. Рассчитать требуемую поверхность теплообмена и число нагревательных приборов типа радиатор М 140-АО для системы центрального водяного отопления, если температура горячего теплоносителя  $t_r = 85,0$  °С, температура охлажденной воды  $t_0 = 65,0$  °С, схема системы – однотрубная с нижней разводкой. Теплопоступления от подводящих трубопроводов не учитывать. Условия установки и режимы работы приборов выбрать самостоятельно.

#### **ИД-2 (ПК-4) Применяет типовые методики расчета теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<b>Знает</b> требования к проектированию систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий	ЛР01, ЛР02, СР05, СР06, СР10, Экз01
<b>Умеет</b> проектировать системы отопления, вентиляции и кондиционирования зданий	ПР08, СР12
<b>Владеет</b> методиками проектирования и расчёта систем отопления, вентиляции и кондиционирования зданий	КР01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Какие особенности надо учитывать при измерении коэффициента теплопроводности методом трубы?
2. На какой гипотезе основана теория теплопроводности?
3. Что означает термин "температурное поле"?
4. Поясните физический смысл градиента температуры.
5. Зависит ли выражение градиента температуры от формы тела?
6. Поясните физический смысл коэффициента теплопроводности, и какая его размерность?
7. Какие другие методы измерения теплопроводности вы знаете?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Что такое удельная тепловая характеристика здания?
2. Что такое отопительный период?
3. Запишите формулу Ермолаева.
4. Как определяется строительный объем?
5. Запишите формулы которые используются при расчете по укрупненным показателям.

Задания к контрольной работе ПР08

- Расчёт теплопотерь через полы;
- Расчёт теплопотерь через окна;
- Расчёт теплопотерь через наружные двери;
- Расчёт теплопотерь через чердачное перекрытие;
- Расчёт дополнительных потерь тепла;
- Расчёт теплопоступлений;
- Уравнение теплового баланса здания.

Вопросы к самостоятельной работе СР05.

1. Гидравлический расчет системы водяного отопления по удельной линейной потере давления.
2. Гидравлический расчет по характеристикам сопротивления и проводимостям.

Вопросы к самостоятельной работе СР06.

1. Гидравлический расчет паропроводов низкого давления.

2. Гидравлический расчет паропроводов высокого давления.
3. Гидравлический расчет конденсаторов.
4. Последовательность расчета систем парового отопления.

Вопросы к самостоятельной работе СР10.

1. Требования к метеорологическим параметрам воздуха.

Вопросы к самостоятельной работе СР12.

1. Аэродинамические характеристики сетей воздухопроводов.
2. Закономерности изменения температуры воздуха при его движении в воздухопроводах.
- 3.

Вопросы к защите курсовой работы КР01 (примеры)

1. Системы вентиляции.
2. Функциональное назначение систем вентиляции.
3. Классификация систем вентиляции.
4. Системы теплоснабжения.
5. Назначение систем теплоснабжения.
6. Классификация систем теплоснабжения.
7. Конструктивные элементы систем теплоснабжения.
8. Перспективы развития систем теплоснабжения.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР08	Потери теплоты через отдельные ограждения в помещении. Расчетные основные теплопотери помещения. Потери теплоты на нагревание наружного воздуха при инфильтрации через наружные ограждения.	контр. работа	0	10
ЛР01	Определение теплопроводности теплоизоляционных материалов	защита	1	5
ЛР02	Определение количества тепла потребляемого зданием	защита	1	5
ЛР03	Определение недодачи тепловой энергии	защита	1	5
ЛР04	Определение коэффициента теплоотдачи, КПД и гидравлического сопротивления водо-водяного подогревателя	защита	1	5

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
CP05	По рекомендованной литературе изучить: гидравлический расчет системы водяного отопления по удельной линейной потере давления; гидравлический расчет по характеристикам сопротивления и проводимостям.	конспект	0	3
CP06	По рекомендованной литературе изучить: гидравлический расчет паропроводов низкого давления; гидравлический расчет паропроводов высокого давления; гидравлический расчет конденсаторопроводов; последовательность расчета систем парового отопления.	конспект	0	3
CP07	По рекомендованной литературе изучить: рециркуляционные воздухонагреватели; центральное воздушное отопление; расчет центрального воздушного отопления с настиляющимися и не настиляющимися струями; особенности расчета воздухопроводов центрального воздушного отопления; тепловой расчет воздухопроводов; аэродинамический режим воздухопроводов; смесительные воздушно-тепловые завесы.	конспект	0	4
CP08	По рекомендованной литературе изучить: расчет теплопередачи отопительных панелей; лицевая теплоотдача; тыльная теплоотдача; особенности проектирования системы панельно-лучистого отопления.	конспект	0	3
CP09	По рекомендованной литературе изучить: характеристики возможных процессов изменения состояния воздуха в зависимости от значения углового коэффициента; общие закономерности процессов смешения двух количеств влажного воздуха; процессы смешения двух количеств воздуха с конденсацией части водяного пара; получение заданных параметров воздуха с помощью процессов смешения и нагревания.	конспект	0	4
CP10	По рекомендованной литературе изучить: требования к метеорологическим параметрам воздуха.	конспект	0	3
CP11	По рекомендованной литературе изучить: классификация систем кондиционирования воздуха.	конспект	0	3
CP12	По рекомендованной литературе изучить: аэродинамические характери-	конспект	0	3

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	стики сетей воздухопроводов; закономерности изменения температуры воздуха при его движении в воздухопроводах.			
СР13	По рекомендованной литературе изучить: работа вентилятора в сети воздухопроводов; совместная работа вентиляторов в сети воздухопроводов; борьба с шумом вентиляторных установок.	конспект	0	4
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40
КП01	Защита КР	защита КП	41	100

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Конспект	вопрос раскрыт, использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 2 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 10 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	2
Полнота раскрытия вопроса	3
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами	3

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

(понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	
Ответы на дополнительные вопросы	2
Всего	10

Критерии оценивания выполнения практического задания

Показатель	Максимальное количество баллов
Формализация условий задачи	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3
Правильность проведение расчетов	3
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

Защита КР (КР01).

На защите курсовой работы обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Результаты защиты курсовой работы оцениваются максимально 100 баллами.

Критерии оценивания курсового проекта

№	Показатель	Максимальное количество баллов
<b>I.</b>	<b>Выполнение курсовой работы</b>	<b>5</b>
1.	Соблюдение графика выполнения КР	2
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении КР	3
<b>II.</b>	<b>Оформление курсовой работы</b>	<b>10</b>
5.	Грамотность изложения текста, безошибочность	3
6.	Владение информационными технологиями при оформлении КР	4
4.	Качество графического материала	3
<b>III.</b>	<b>Содержание курсовой работы</b>	<b>15</b>
8.	Полнота раскрытия темы КР	10
9.	Качество введения и заключения	3
10.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	2
<b>IV.</b>	<b>Защита курсовой работы</b>	<b>70</b>
11	Понимание цели КР	5
12	Владение терминологией по тематике КР	5
13	Понимание логической взаимосвязи разделов КР	5
14	Владение применяемыми методиками расчета	5
15	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
16	Умение делать выводы по результатам выполнения КР	5
17	Степень владения материалами, изложенными в КР, качество ответов на вопросы по теме КР	40

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

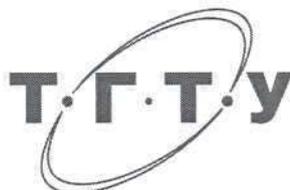
№	Показатель	Максимальное количество баллов
	<b>Всего</b>	<b>100</b>

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.15 Патентование и оценка интеллектуальной собственности

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"

(шифр и наименование)

Профиль

Энергообеспечение предприятий

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная, заочная

Кафедра:

Энергообеспечение предприятий и теплотехника

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор

степень, должность

Н.Ф. Майникова  
подпись

Н.Ф. Майникова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

А.Н. Грибков  
подпись

А.Н. Грибков

инициалы, фамилия

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИД-1 (УК-1) Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	знает законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие основы правового обеспечения защиты интеллектуальной собственности, содержание нормативно-правовых актов, регулирующих правоотношения в области интеллектуальной собственности на различных уровнях. владеет знаниями в сфере интеллектуальной собственности

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	8 семестр	5 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>7</b>
занятия лекционного типа	32	2
лабораторные занятия		
практические занятия	16	4
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>101</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Тема 1. Понятие интеллектуальной собственности.** Интеллектуальная собственность. Объекты интеллектуальной собственности. Авторское право. Промышленная собственность. Смежные права на произведения науки и художественного творчества. Регулирование правовых правил в сфере интеллектуальной собственности.

**Практические занятия**

ПР01. Международная патентная классификация (МПК). Определение классификационных индексов. Международные цифровые коды для идентификации библиографических данных. Виды поиска патентной документации. Поиск аналогов, прототипов

**Тема 2. Патентные системы.** Международная патентная система, Европейская патентная система. Евразийская патентная система, Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС).

Формирование систем патентования. Заявительская и авторская системы патентования. Явочная, проверочная, отсроченная (отложенная) системы выдачи патента.

**Практические занятия**

ПР02. Правовая охрана изобретений. Заявка на изобретение и её экспертиза. Правила составления заявки на выдачу патента на изобретение.

**Тема 3. Охрана интеллектуальной собственности авторским правом в Российской Федерации.** Авторские права на произведения науки, литературы, искусства, на все виды программ (в том числе на оперативные системы и программные комплексы), базы данных, топологии интегральных микросхем. Знаки охраны авторского права, топологии интегральной микросхемы. Правовая охрана ноу-хау, авторские права в Интернете. Права, смежные с авторскими.

**Практические занятия**

ПР03. Правовая охрана полезной модели

**Тема 4. Система промышленной собственности в России.** Объекты патентных прав. Изобретение, полезная модель, промышленный образец, товарный знак.

**Практические занятия**

ПР04. Товарные знаки. Заявка и экспертиза заявки на товарный знак. Права владельцев и правовая охрана товарных знаков

**Тема 5. Правовая охрана средств индивидуализации. Институт патентных поверенных.** Фирменное наименование, товарный знак и знак обслуживания. Наименование места происхождения товара. Коммерческое обозначение. Право на технологию. Институт патентных поверенных в Российской Федерации.

**Практические занятия**

ПР05. Промышленные образцы. Заявка и экспертиза заявки на промышленный образец. Права владельцев и правовая охрана промышленных образцов.

**Тема 6. Информация об интеллектуальной собственности.** Классификация охраняемых документов. Международная патентная классификация (МПК). Классификационный индекс. Национальные патентные классификации. Международная классификация промышленных образцов (МПКО).

**Практические занятия**

ПР06. Национальные и международная патентные классификации

**Тема 7. Оформление прав на объекты промышленной собственности.** Правила составления, подачи и рассмотрения заявки на выдачу документов на изобретение и промышленный образец. Правила составления и подачи заявки на регистрацию товарного знака и знака обслуживания.

**Практические занятия**

ПР07. Правовое понятие программы для ЭВМ и базы данных. Регистрация программ для ЭВМ. Права авторов программ для ЭВМ. Права авторов баз данных. Защита прав авторов программ для ЭВМ и баз данных.

**Тема 8. Международная торговля лицензиями на объекты интеллектуальной собственности.** Формы научно-технического обмена и участия в нем России. Формирование правовых основ участия России в мировом научно-технологическом обмене в постсоветский период.

**Практические занятия**

ПР08. Виды лицензий. Оформление сделок по отчуждению объектов интеллектуальной собственности. Защита отношений по отчуждению объектов интеллектуальной собственности в международной торговле.

**Тема 9. Предлицензионные договоры.** Договор об оценке технологии. Договор о сотрудничестве. Договор о патентной чистоте. Виды лицензионных соглашений. Франшиза. Договор коммерческой концессии. Исключительная лицензия.

**Практические занятия**

ПР09. Технология как разновидность товара Договор об оценке технологии. Договор о сотрудничестве. Договор о патентной чистоте. Виды лицензионных соглашений. Франшиза.

**Самостоятельная работа:**

1. Проработать по конспектам, учебной литературе тему: субъекты авторского права, вознаграждение, порядок наследования
2. Проработать по конспектам, учебной литературе тему: классификационный индекс.
3. Проработать по конспектам, учебной литературе тему: явочная, проверочная, отсроченная (отложенная) системы выдачи патента.
4. Проработать по конспектам, учебной литературе тему: патентные пошлины.
5. Проработать по конспектам, учебной литературе тему: функции Роспатента.
6. Проработать по конспектам, учебной литературе тему: патентные пошлины в Российской Федерации.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Мордасов, Д.М. Промышленная интеллектуальная собственность и патентование материалов и технологий: учебное пособие / Д. М. Мордасов, М. М. Мордасов; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 128 с.
2. Майникова Н.Ф. Патентование и оценка интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]: метод. разработки / Н. Ф. Майникова, А. О. Антонов. - Тамбов: ТГТУ, 2013. - Режим доступа к книге: "[Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники](#)".
3. Бромберг, Г.В. Интеллектуальная собственность: лекции. Ч. 1 / Г. В. Бромберг. - М.: Изд-во Московского ун-та, 2012. - 184 с.
4. Бромберг, Г.В. Интеллектуальная собственность: практикум. Ч. 2 / Г. В. Бромберг. - М.: Изд-во Московского ун-та, 2012. - 320 с.
5. Гражданский кодекс РФ. Часть 4, раздел 7 «Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации». Режим доступа: [http://www1fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru/documents/russian\\_laws/codeks\\_rf/gkrf\\_ch4](http://www1fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/documents/russian_laws/codeks_rf/gkrf_ch4)

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Патентование и оценка интеллектуальной собственности» осуществляется в 6 семестре на лекциях, практических занятиях и самостоятельно. Контроль усвоения – при устном опросе на практических занятиях, компьютерном тестировании и зачете.

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание студентом системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Для этого следует ознакомиться с содержанием учебного материала, предписанного к изучению в данном семестре, планом лекций и практических занятий, графиком контрольных мероприятий;

*Лекции* являются одним из важнейших видов занятий и составляют основу теоретического обучения. Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

*Практические занятия* проводятся с целью закрепления знаний и выработки необходимых умений в решении практических задач, в использовании математического аппарата для решения прикладных задач. Практические занятия позволяют развивать творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

В процессе подготовки к практическим занятиям необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует отношение к конкретной проблеме.

На практических занятиях важно разобраться в решении поставленных задач, не оставлять «непонятных» элементов. Решая упражнение или задачу, желательно предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать; наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.

*Зачет* имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний и умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме учебной программы.

Для подготовки к зачету студентом выдается список вопросов и набор тренировочных задач, с которыми следует ознакомиться. Подготовка к зачету рекомендуется осу-

ществлять по уровневому принципу, последовательно переходя к более высокому уровню; изучение каждой темы курса можно выполнять по схеме:

- повторение теоретического материала на уровне формулировок, повторение алгоритмов решения типовых задач;
- изучение доказательств основных теорем курса;
- изучение доказательств по всему объему курса (для сильных студентов);
- решение тренировочных задач по данной теме;
- решение задач повышенной сложности (для сильных студентов);
- изучение дополнительной литературы.

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование студентом времени *самостоятельной работы*. Самостоятельную работу студентов можно разделить на работу в часы учебных занятий и внеаудиторную работу. В часы учебных занятий - работа студентов на практических занятиях, на контрольных работах, экзаменах и т.д. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает чтение конспектов лекций, изучение теоретического материала по учебникам и учебным пособиям, решение теоретических задач, поставленных на лекции. А также выполнение обычного набора заданий после практических занятий, выполнение индивидуальных заданий, содержащих задачи повышенной сложности, подготовку к тестированию и зачету.

Целесообразно посвящать до 20 минут изучению конспекта лекции в тот же день после лекции и за день перед лекцией, а просмотреть и обдумать материал лекции перед практическим занятием. Теоретический материал изучать в течение недели до 2 часов, а готовиться к практическому занятию по дисциплине до 1.5 часов. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия и формулы по теме занятия, изучить примеры. Регулярно выполнять индивидуальные задания, выданные на самостоятельную работу; в случае возникновения трудностей с их выполнением подготовить вопросы преподавателю на время практических занятий или консультаций.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, ноутбук	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: проектор, экран, ноутбук	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Международная патентная классификация (МПК). Определение классификационных индексов. Международные цифровые коды для идентификации библиографических данных. Виды поиска патентной документации. Поиск аналогов, прототипов	опрос
ПР02	Правовая охрана изобретений. Заявка на изобретение и её экспертиза. Правила составления заявки на выдачу патента на изобретение.	опрос
ПР03	Правовая охрана полезной модели.	опрос
ПР04	Товарные знаки. Заявка и экспертиза заявки на товарный знак. Права владельцев и правовая охрана товарных знаков.	опрос
ПР05	Промышленные образцы. Заявка и экспертиза заявки на промышленный образец. Права владельцев и правовая охрана промышленных образцов.	опрос
ПР06	Национальные и международная патентные классификации	опрос
ПР07	Правовое понятие программы для ЭВМ и базы данных. Регистрация программ для ЭВМ. Права авторов программ для ЭВМ. Права авторов баз данных. Защита прав авторов программ для ЭВМ и баз данных.	опрос
ПР08	Виды лицензий. Оформление сделок по отчуждению объектов интеллектуальной собственности. Защита отношений по отчуждению объектов интеллектуальной собственности в международной торговле.	опрос
ПР09	Технология как разновидность товара Договор об оценке технологии. Договор о сотрудничестве. Договор о патентной чистоте. Виды лицензионных соглашений. Франшиза.	тест
СР01	Проработать по конспектам, учебной литературе тему: субъекты авторского права, вознаграждение, порядок наследования	доклад
СР02	Проработать по конспектам, учебной литературе тему: классификационный индекс	доклад
СР03	Проработать по конспектам, учебной литературе тему: явочная, проверочная, отсроченная (отложенная) системы	доклад

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	выдачи патента.	
СР04	Проработать по конспектам, учебной литературе тему: патентные пошлины	доклад
СР05	Проработать по конспектам, учебной литературе тему: функции Роспатента.	доклад
СР06	Проработать по конспектам, учебной литературе тему: патентные пошлины в Российской Федерации.	доклад

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	8 семестр	5 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-1 (ПК-3) Демонстрирует знание устройства и принципа действия теплоэнергетического оборудования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие основы правового обеспечения защиты интеллектуальной собственности, содержание нормативно-правовых актов, регулирующих правоотношения в области интеллектуальной собственности на различных уровнях.	ПР01-ПР09 Зач01
владеет знаниями в сфере интеллектуальной собственности	СР)1-СР06

#### Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. В каком законодательном документе дано понятие интеллектуальной собственности (ИС)?
2. Какими общими признаками обладают объекты ИС?
3. Какие объекты ИС объединены понятием «промышленная собственность»?
4. Все ли объекты ИС требуют обязательной регистрации?
5. Какими основными документами пользуется оценщик?
6. Что является объектом и предметом оценки?
7. Перечислите основные цели оценки объектов ИС.
8. Что влияет на стоимость объекта ИС?
9. Какие существуют основные подходы к оценке ОИС?
10. Всегда ли оценка прав на ОИС может быть представлена в денежном выражении как одно число?
11. Какие виды платежей существуют при оплате лицензии?
12. Какие права на служебные произведения принадлежат по закону автору, а какие работодателю?
13. В чем недостатки авторского права по сравнению с патентным правом?
14. Какая маркировка предоставляется на экземпляре произведения?
15. Какие права являются смежными?
16. Каким правом охраняются программы для ЭВМ и базы данных, в чем достоинства и недостаток такой охраны?
17. В чем особенность охраны топологий интегральных микросхем?
18. Какие охранные документы подтверждают права на изобретение, полезную модель, промышленный образец и сколько времени они действуют?
19. Что нужно для поддержания патента в силе?
20. В чём достоинства и недостатки процесса патентования?
21. В чем различия при патентовании изобретения и полезной модели?
22. Какие решения может принять работодатель в отношении служебного объекта промышленной собственности и в течение какого срока? Кому переходит право на получение патента в противном случае?
23. Каковы критерии патентоспособности промышленного образца?
24. Какое обязательное условие должно быть выполнено в отношении лицензионного договора по передаче патентных прав или договора уступки патента?
25. Назовите срок действия регистрации товарного знака?

26. В чем основное отличие лицензии на передачу изобретения от лицензии на передачу товарного знака?
27. Сформулируйте принципы охраны наименования мест происхождения товара.
28. Каким законом охраняется фирменное наименование?
29. Назовите условия, при которых коммерческая тайна охраняется законом.
30. Перечислите формы недобросовестной конкуренции.
31. В каком виде может осуществляться передача прав на ОИС?
32. В чём заключаются особенности объекта ИС как товара особого рода?
33. Обоснуйте основные этапы оценки ОИС.
34. Каковы возможности применения сравнительного (рыночного) подхода к оценке ОИС?
35. В чём заключается метод избыточной прибыли?
36. Какие возможны методы учёта рисков при оценке объектов ИС?
37. В чём заключается экспресс-метод оценки ОИС?
38. Какие методы оценки ОИС используются при затратном подходе?
39. Какие виды отчетов об оценке существуют?
40. В чем заключается экспертиза отчёта об оценке ОИС?
41. Какие составные части входят в понятие интеллектуальной собственности?
42. Какие преимущества может получить предприятие при использовании интеллектуальной собственности в своей хозяйственной деятельности?
43. Опишите различия основных видов лицензий.
44. Какие вы знаете формы выплаты роялти?
45. Назовите основные факторы, влияющие на стоимость лицензий?
46. Чем различаются понятия товарного знака и торговой марки?
47. Что подразумевается под понятием «бренд»?
48. Перечислите виды товарных знаков по формам выражения.
49. Как подразделяются товарные знаки по основаниям использования?
50. Как они различаются по степени известности?
51. Какие другие классификации товарных знаков вы знаете?
52. Какие факторы влияют на стоимость товарного знака?
53. Какой из методов оценки наиболее часто применяется при оценке товарных знаков?
54. Перечислите затраты, связанные с замещением товарных знаков или с заменой одного бренд-наименования на другое.
55. Изложите модель оценки известных в мире брендов международной консалтинговой компании *Interbrand*.
56. Каким образом товарные марки влияют на акционерную стоимость компании?
57. Какие права пользователю предоставляет договор коммерческой концессии (франшизы)?
58. В случае нарушения авторских прав, что вправе требовать обладатели?
59. В чём сложность работы с нарушителями в области авторского права и смежных прав и борьбы с производителями контрафактной продукции?  
Какая защита товарных знаков предусмотрена российским законодательством?

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Международная патентная классификация (МПК). Определение классификационных индексов. Международные цифровые коды для идентификации библиографических данных. Виды поиска патентной документации. Поиск аналогов, прототипов	опрос	2	4
ПР02	Правовая охрана изобретений. Заявка на изобретение и её экспертиза. Правила составления заявки на выдачу патента на изобретение.	опрос	2	4
ПР03	Правовая охрана полезной модели.	опрос	2	4
ПР04	Товарные знаки. Заявка и экспертиза заявки на товарный знак. Права владельцев и правовая охрана товарных знаков.	опрос	2	4
ПР05	Промышленные образцы. Заявка и экспертиза заявки на промышленный образец. Права владельцев и правовая охрана промышленных образцов.	опрос	2	4
ПР06	Национальные и международная патентные классификации	опрос	2	4
ПР07	Правовое понятие программы для ЭВМ и базы данных. Регистрация программ для ЭВМ. Права авторов программ для ЭВМ. Права авторов баз данных. Защита прав авторов программ для ЭВМ и баз данных.	опрос	2	4
ПР08	Виды лицензий. Оформление сделок по отчуждению объектов интеллектуальной собственности. Защита отношений по отчуждению объектов интеллектуальной собственности в международной торговле.	опрос	2	4
ПР09	Технология как разновидность товара Договор об оценке технологии. Дого-	тест	4	10

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	вор о сотрудничестве. Договор о патентной чистоте. Виды лицензионных соглашений. Франшиза.			
СР01	Проработать по конспектам, учебной литературе тему: субъекты авторского права, вознаграждение, порядок наследования	доклад	1,5	3
СР02	Проработать по конспектам, учебной литературе тему: классификационный индекс	доклад	1,5	3
СР03	Проработать по конспектам, учебной литературе тему: явочная, проверочная, отсроченная (отложенная) системы выдачи патента.	доклад	1,5	3
СР04	Проработать по конспектам, учебной литературе тему: патентные пошлины	доклад	1,5	3
СР05	Проработать по конспектам, учебной литературе тему: функции Роспатента.	доклад	1,5	3
СР06	Проработать по конспектам, учебной литературе тему: патентные пошлины в Российской Федерации.	доклад	1,5	3
Зач01	Зачет	зачет	17	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

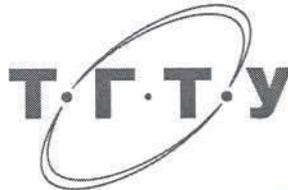
Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	4
Полнота раскрытия вопроса	6
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	6
Ответы на дополнительные вопросы	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники  
Т.И. Чернышова  
« 21 » января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.16 Эксплуатация систем энергообеспечения  
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
(шифр и наименование)

Профиль

Энергообеспечение предприятий  
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: очная, заочная

Кафедра: Энергообеспечение предприятий и теплотехника  
(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент  
степень, должность

  
подпись

С..С. Никулин  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

  
подпись

А.Н. Грибков  
инициалы, фамилия

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен демонстрировать знание принципов работы и устройства теплоэнергетического оборудования</b>	
ИД-1 (ПК-3) Демонстрирует знание устройства и принципа действия теплоэнергетического оборудования	знает основные требования в оформлении нормативно-технической документации по проектированию отдельных составляющих системы теплоснабжения и основные расчетные соотношения.
	Знает устройство и принцип действия основного и вспомогательного оборудования по производству тепловой и электрической энергии, правила эксплуатации тепловых энергоустановок
ИД-2 (ПК-3) Применяет методы расчета основных характеристик теплоэнергетического оборудования	умеет анализировать и обобщать фактологический материал и делать выводы о тенденциях и закономерностях работы котельных агрегатов (водогрейных, паровых котлов).
	имеет навыки применения методов теплового, гидравлического и аэродинамического расчетов котельных установок, навыками проектирования теплогенерирующего оборудования.

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	8 семестр	5 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>39</b>	<b>13</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия		
практические занятия	16	4
курсовое проектирование	2	2
консультации	2	2
промежуточная аттестация	3	3
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>105</b>	<b>131</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>144</b>	<b>144</b>

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **РАЗДЕЛ 1. СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Тема 1.1.** Теплоэнергетические системы, их компоненты и функции.

**Тема 1.2.** Основные эксплуатационные показатели.

**Тема 1.3.** Графики нагрузок и их характеристики.

#### **РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПРЕДПРИЯТИЯ**

#### **РАЗДЕЛ 3. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ПЕРСОНАЛ.**

**Тема 3.1.** Задачи персонала и надзор за выполнением требований.

**Тема 3.2.** Требования к персоналу, его обучение и подготовка.

**Тема 3.3.** Роль человека в эксплуатации и его взаимодействие с системами автоматики.

#### **РАЗДЕЛ 4. ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Тема 4.1.** Техническая документация.

**Тема 4.2.** Инструкции и схемы.

**Тема 4.3.** Оперативная документация.

**Тема 4.4.** Техничко-экономическая документация.

#### **РАЗДЕЛ 5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

**Тема 5.1.** Эксплуатация топливного хозяйства.

**Тема 5.2.** Эксплуатация паровых и водогрейных котлов.

**Тема 5.3.** Эксплуатация центробежных машин.

**Тема 5.4.** Эксплуатация теплоиспользующих установок.

**Тема 5.5.** Эксплуатация трубопроводов промышленных предприятий.

#### **РАЗДЕЛ 6. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

**Тема 6.1.** Котловая вода.

**Тема 6.2.** Типы топочных систем и требования к ним.

**Тема 6.3.** Котлы.

**Тема 6.4.** Энергоаудит.

#### **РАЗДЕЛ 7. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПОРЯДКУ ДОПУСКА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ТЕПЛОВЫХ ЭНЕРГОУСТАНОВОК**

**Тема 7.1.** Включение энергоустановки в работу.

**Тема 7.2.** Обязанности и ответственность должностных лиц предприятия по организации эксплуатации тепловых энергоустановок и тепловых сетей.

**Тема 7.3.** Обязанности руководителя организации .

**Тема 7.4.** Обязанности должностного лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию тепловых энергоустановок.

**Тема 7.5.** Содержание должностных инструкций.

**Тема 7.6.** Содержание эксплуатационных инструкций .

**Тема 7.7.** Содержание инструкций по безопасной эксплуатации .

**Тема 7.8.** Основные положения по проведению мероприятий по контролю .

**Тема 7.9.** Основные вопросы, подлежащие проверке инспектором Ростехнадзора, при выполнении мероприятий по контролю .

**Тема 7.10.** Вопросы, подлежащие контролю при проверке организации безопасной эксплуатации тепловых установок и тепловых сетей потребителей.

**Тема 7.11.** Вопросы, подлежащие контролю при проверке технического состояния.

**Тема 7.12.** Техническое состояние тепловых энергоустановок.

**Тема 7.13.** Соблюдение Правил техники безопасности при эксплуатации тепловых установок и тепловых сетей

**Тема 7.14.** Подготовка к отопительному сезону.

### **Практические занятия**

ПР01. Теплоэнергетическая система. Функции. Основные показатели. Эксплуатационный персонал. Требования к подготовке.

ПР02. Эксплуатация вспомогательного, теплопотребляющего оборудования и трубопроводов

ПР03. Котловая вода. Топочные системы. Требования.

ПР04. Котлы водогрейные и паровые. Аудит основных узлов.

ПР05. Обязанности руководителя и должностного лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию теплового хозяйства

ПР06. Производственно-техническая документация (схемы, инструкции). Их содержание, контроль над соблюдением.

ПР07. Надзорные органы. Вопросы по контролю над техническим состоянием оборудования. Процедура проведения контроля

ПР08. Правила техники безопасности при эксплуатации тепловых энергоустановок. Контроль. Подготовка к отопительному сезону

### **Самостоятельная работа:**

СР01. Структура и основные эксплуатационные показатели теплоэнергетической системы предприятия

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

СР02. Организационная структура энергетического хозяйства предприятия

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

СР03. Эксплуатационный персонал

– проработка учебного материала;

СР04. Производственно-техническая документация

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

СР05. Эксплуатация теплоэнергетических установок

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях.

### **Курсовое проектирование**

Примерные темы курсовой работы:

1. Расчет фундамента под машину с динамическими нагрузками.

Требования к основным разделам курсовой работы:

1. Выбор конструкции и размеров фундамента.

2. Вычисление нагрузок.

3. Характеристики подошвы фундамента и центрирование нагрузок на основание.

4. Определение динамических характеристик основания.
5. Определение геометрических характеристик и коэффициентов жесткости конструкции фундамента.
6. Определение собственных частот колебаний фундамента.

Требования для допуска курсовой работы к защите.

Курсовая работа должна соответствовать выбранной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием, должна быть оформлена в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Жуков, Н.П. Монтаж и эксплуатация систем энергообеспечения. Курс лекций: учебное пособие / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 112 с. – 100 экз.

2. Рудобашта, С.П. Теплотехника. Учебник для вузов. Издание второе, дополненное. – М.: Издательство «Перо». 2015. – 672 с. – 50 экз.

3. Жуков, Н.П. Котельные установки : учебное пособие / Н. П. Жуков, Н. Ф. Майникова, О. Н. Попов [и др.]; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 80 с. – 50 экз.

4. Жуков, Н.П. Котельные установки. Паровые котлы : учебное пособие / Н.П. Жуков, Н. Ф. Майникова, О. Н. Попов [и др.]. Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 80 с. – 50 экз.

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными воз-

возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

#### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

#### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, компьютер	
учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Мебель: учебная мебель Технические средства: экран, проектор, ноутбук	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Теплоэнергетическая система. Функции. Основные показатели. Эксплуатационный персонал. Требования к подготовке.	опрос
ПР02	Эксплуатация вспомогательного, теплопотребляющего оборудования и трубопроводов.	опрос
ПР03	Котловая вода. Топочные системы. Требования.	опрос
ПР04	Котлы водогрейные и паровые. Аудит основных узлов.	опрос
ПР05	Обязанности руководителя и должностного лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию теплового хозяйства.	опрос
ПР06	Производственно-техническая документация (схемы, инструкции). Их содержание, контроль над соблюдением.	опрос
ПР07	Надзорные органы. Вопросы по контролю над техническим состоянием оборудования. Процедура проведения контроля.	опрос
ПР08	Правила техники безопасности при эксплуатации тепловых энергоустановок. Контроль. Подготовка к отопительному сезону.	опрос
СР01	Структура и основные эксплуатационные показатели теплоэнергетической системы предприятия	доклад
СР02	Организационная структура энергетического хозяйства предприятия	доклад
СР03	Эксплуатационный персонал	доклад
СР04	Производственно-техническая документация	доклад
СР05	Эксплуатация теплоэнергетических установок	доклад

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Экз01	Экзамен	8 семестр	5 курс
КР01	Защита КР	8 семестр	5 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-1 (ПК-3) Демонстрирует знание устройства и принципа действия теплоэнергетического оборудования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает основные требования в оформлении нормативно-технической документации по проектированию отдельных составляющих системы теплоснабжения и основные расчетные соотношения.	СР08, Экз01
Знает устройство и принцип действия основного и вспомогательного оборудования по производству тепловой и электрической энергии, правила эксплуатации тепловых энергоустановок	СР15, Экз01
умеет анализировать и обобщать фактологический материал и делать выводы о тенденциях и закономерностях работы котельных агрегатов (водогрейных, паровых котлов).	
имеет навыки применения методов теплового, гидравлического и аэродинамического расчетов котельных установок, навыками проектирования теплогенерирующего оборудования.	Экз01

#### Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Что такое теплоэнергетическое хозяйство предприятия?
2. Основные компоненты теплоэнергетической системы.
3. Функциональное назначение основных составляющих теплоэнергетических систем.
4. Что такое надежность, безотказность, долговечность?
5. Что такое ремонтпригодность, безопасность?
6. Чем определяется потенциальная опасность теплоэнергетических систем?
7. Неравномерность рабочих графиков энергоустановок. Причины, способы их выравнивания.
8. Суточный график энергосистемы и его особенности.
9. Коэффициент неравномерности и коэффициент заполнения графика нагрузок.
10. Ответственный за состояние и эксплуатацию теплового хозяйства предприятия. Обязанности.
11. Задачи оперативного управления круглосуточной работой энергохозяйства предприятия.
12. Уровни управления энергохозяйством и их взаимоотношения.
13. Кто имеет право вести переговоры с энергоснабжающей организацией?
14. Основные задачи эксплуатирующей организации.
15. Границы ответственности между цехами и между поставщиками и потребителями.
16. Организация работ по безопасности.
17. Как организуется работа дежурного персонала?
18. Как проводится передача смены?
19. Обязанности дежурного.
20. Как организуются ремонтные службы предприятия?
21. Основные задачи эксплуатационного персонала.

22. Обязанности ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию установок и сетей.
23. Кто несет ответственность за отказ оборудования и систем?
24. Как расследуются отказы и несчастные случаи, связанные с эксплуатацией?
25. Кто осуществляет надзор за правильностью эксплуатации?
26. Кто осуществляет эксплуатацию установок и сетей?
27. Объем подготовки дежурного и оперативно-ремонтного персонала.
28. Объем подготовки персонала, связанного с техническим обслуживанием, наладкой и испытаниями.
29. Объем подготовки специалистов, непосредственно не участвующих в управлении или обслуживании.
30. Виды квалификационных проверок знаний.
31. Порядок проверки знаний и оформление результатов.
32. Порядок оформления комиссий по проверке знаний.
33. Порядок проведения дублирования.
34. Порядок допуска к самостоятельной работе.
35. Порядок инструктажа по технике безопасности.
36. Дополнительные требования по допуску к работе вновь поступивших руководителей и специалистов.
37. Порядок проведения противоаварийных тренировок.
38. Роль человека в эксплуатации.
39. Роль автоматики в эксплуатации.
40. Достоинства и недостатки человека при участии в процессе эксплуатации.
41. Разграничение функций человека и автоматики
42. Объем технической документации для организации, эксплуатирующей котельную установку.
43. Объем документации на теплоиспользующую установку.
44. Объем документации на трубопроводы, подведомственные Госгортехнадзору.
45. Требования к инструкциям по обслуживанию.
46. Требования к должностным инструкциям, инструкциям по охране труда.
47. Общие требования к инструкциям.
48. Где должна находиться документация?
49. Объем оперативной документации.
50. Порядок ведения и контроля оперативной документации.
51. Объем технико-экономической документации.
52. Объем, характер и ответственность за осуществление системы технического обслуживания и ремонта.
53. Что должно быть предусмотрено в системе технического обслуживания и ремонта?
54. Виды ремонтов.
55. Объем работ, выполняемых при капитальном ремонте.
56. Объем работ, выполняемых при текущем ремонте.
57. Сроки проведения капитальных и текущих ремонтов оборудования и сетей.
58. Что такое восстановительный ремонт, его цели?
59. Что такое система планово-предупредительных ремонтов? Планирование ППР.
60. Формы организации ремонтов.
61. Каков состав проекта организации работ при ремонте?

62. Каков состав ведомости объема работ?
63. Содержание графика подготовительных работ.
64. Что такое схема грузопотоков?
65. Что такое технологические графики ремонта и технологические карты?
66. Как оформляется вывод оборудования в ремонт?
67. Что такое поузловая приёмка и её цели?
68. Что такое предварительная и окончательная приёмки и их организация?
69. Каковы основные правила хранения твердого топлива?
70. Каковы основные правила слива, хранения мазута и ремонта резервуаров?
71. Основные этапы процесса производства тепловой энергии.
72. Основные методики определения потребности производства в топливно-энергетических ресурсах.

#### **Вопросы к защите курсового проекта КП01 (примеры)**

1. Возможные расчетные схемы оснований при определении значений просадочных деформаций.
2. Особенности определения несущей способности свай.
3. Расчет свайных фундаментов в просадочных грунтах.
4. Природа морозного пучения грунтов. Возможные отрицательные последствия.
5. Проверка устойчивости фундаментов на действие сил морозного пучения.
6. Расчет оснований насыпных грунтов по предельным состояниям.
7. Особенности расчета фундаментов на естественном основании и определения несущей способности свай при сейсмическом воздействии.
8. Динамические нагрузки на фундаменты от машин.
9. Классификация машин по виду динамического воздействия.
10. Понятие об определении динамических сил от машин.
11. Общий порядок расчета оснований и фундаментов под машины с динамическими нагрузками.
12. Конструктивные схемы фундаментов под машины.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Теплоэнергетическая система. Функции. Основные показатели. Эксплуатационный персонал. Требования к подготовке.	опрос	2	4
ПР02	Эксплуатация вспомогательного, теплопотребляющего оборудования и трубопроводов.	опрос	2	4
ПР03	Котловая вода. Топочные системы. Требования.	опрос	2	4
ПР04	Котлы водогрейные и паровые. Аудит основных узлов.	опрос	2	4
ПР05	Обязанности руководителя и должностного лица, ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию теплового хозяйства.	опрос	2	4
ПР06	Производственно-техническая документация (схемы, инструкции). Их содержание, контроль над соблюдением.	опрос	2	4
ПР07	Надзорные органы. Вопросы по контролю над техническим состоянием оборудования. Процедура проведения контроля.	опрос	2	4
ПР08	Правила техники безопасности при эксплуатации тепловых энергоустановок. Контроль. Подготовка к отопительному сезону.	опрос	2	4
СР01	Структура и основные эксплуатационные показатели теплоэнергетической системы предприятия	доклад	1,5	3
СР02	Организационная структура энергетического хозяйства предприятия	доклад	1,5	3
СР03	Эксплуатационный персонал	доклад	1,5	3
СР04	Производственно-техническая документация	доклад	1,5	3

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
СР05	Эксплуатация теплоэнергетических установок	доклад	1,5	3
Экз01	Экзамен	экзамен	17	40
КП01	Защита КП	защита КП	41	100

#### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 4 теоретических вопросов

Время на подготовку: 60 минут.

Каждый теоретический вопрос и каждое практическое задание оценивается максимально 10 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

#### Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	2
Полнота раскрытия вопроса	3
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	3
Ответы на дополнительные вопросы	2
Всего	10

#### Критерии оценивания выполнения практического задания

Показатель	Максимальное количество баллов
Формализация условий задачи	2
Обоснованность выбора метода (модели, алгоритма) решения	3
Правильность проведение расчетов	3
Полнота анализа полученных результатов	2
Всего	10

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

Защита КП (КП01).

На защите курсового проекта обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования; оцениваются формальные и содержательные критерии.

Результаты защиты курсового проекта оцениваются максимально 100 баллами.

Критерии оценивания курсового проекта

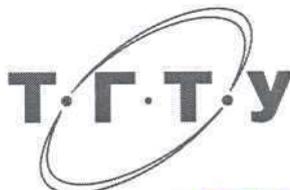
№	Показатель	Максимальное количество баллов
<b>I.</b>	<b>Выполнение курсового проекта</b>	<b>5</b>
1.	Соблюдение графика выполнения КП	2
2.	Самостоятельность и инициативность при выполнении КП	3
<b>II.</b>	<b>Оформление курсового проекта</b>	<b>10</b>
5.	Грамотность изложения текста, безошибочность	3
6.	Владение информационными технологиями при оформлении КП	4
4.	Качество графического материала	3
<b>III.</b>	<b>Содержание курсового проекта</b>	<b>15</b>
8.	Полнота раскрытия темы КП	10
9.	Качество введения и заключения	3
10.	Степень самостоятельности в изложении текста (оригинальность)	2
<b>IV.</b>	<b>Защита курсового проекта</b>	<b>70</b>
11.	Понимание цели КП	5
12.	Владение терминологией по тематике КП	5
13.	Понимание логической взаимосвязи разделов КП	5
14.	Владение применяемыми методиками расчета	5
15.	Степень освоения рекомендуемой литературы	5
16.	Умение делать выводы по результатам выполнения КП	5
17.	Степень владения материалами, изложенными в КП, качество ответов на вопросы по теме КП	40
	<b>Всего</b>	<b>100</b>

Итоговая оценка выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«отлично»	81-100
«хорошо»	61-80
«удовлетворительно»	41-60
«неудовлетворительно»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.17 Технологические энергоносители***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***Энергообеспечение предприятий и теплотехника***

(наименование кафедры)

Составитель:

***К.Т.Н., доцент***

степень, должность

подпись

***О.Н. Попов***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

***А.Н. Грибков***

инициалы, фамилия

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен демонстрировать знание принципов работы и устройства теплоэнергетического оборудования</b>	
ИД-1 (ПК-3) Демонстрирует знание устройства и принципа действия теплоэнергетического оборудования	<b>Знает</b> основные источники современной нормативно-технической и правовой документации по технологическим энергоносителям
	<b>Знает</b> виды и характеристики технологических энергоносителей
	<b>Знает</b> принципы функционирования системы распределения энергоносителей на промышленных предприятиях и её основные характеристики
ИД-2 (ПК-3) Применяет методы расчета основных характеристик теплоэнергетического оборудования	<b>Умеет</b> анализировать нормативно-техническую и правовую документацию по технологическим энергоносителям.
	<b>Владеет</b> методиками выбора типа энергоносителя, применительно к конкретному производству

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	8 семестр	4 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>	<b>11</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия	16	4
практические занятия	16	4
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>	<b>97</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Технологические энергоносители

##### *Тема 1. Системы производства и распределения энергоносителей*

Энергоносители. Виды, классификация и характеристика. Графики нагрузок по энергоносителям. Способы выравнивания неравномерности графиков.

##### *Тема 2. Системы воздухообеспечения.*

Применение сжатого воздуха. Требования к качеству сжатого воздуха. Очистка сжатого воздуха. Технология производства сжатого воздуха. Получение и распределение сжатого воздуха. Поршневые компрессорные установки. Технология получения сжатого воздуха с помощью центробежных компрессоров. Обслуживание компрессорной установки. Потребление сжатого воздуха на промышленных предприятиях. Тип, характер и разветвленность воздушных сетей предприятия. Гидравлический расчет воздухопроводов. Анализ систем воздухообеспечения предприятий. Комплекс необходимых мероприятий по модернизации системы снабжения сжатым воздухом.

##### *Тема 3. Системы технического водоснабжения*

Назначение систем технического водоснабжения. Выбор источника водоснабжения. Водопроводные системы предприятий. Классификация систем водоснабжения. Схемы систем производственного водоснабжения. Загрязнение технологической воды. Гигиенические критерии качества восстановленной воды при ее использовании в системах технического водоснабжения. Состав систем технического водоснабжения промышленного предприятия. Прямоточные системы водоснабжения и их характеристики. Характеристики и особенности систем технического водоснабжения с повторным использованием воды. Обратная схема технического водоснабжения. Бессточные системы технического водоснабжения. Характеристики основных сооружений систем технического водоснабжения.

##### *Тема 4. Газоснабжение*

Назначение газоснабжения. Горючие газы, их назначение и классификация. Режимы потребления газа. Расчетные часовые расходы газа. Типы газопроводов. Получение промышленного газа из твердого и жидкого топлива. Транспортировка газа потребителю. Устройство газопроводов низкого и среднего давления.

##### Практические занятия

- ПР01. Методика расчета потребности предприятия в сжатом воздухе
- ПР02. Расчет производительности компрессорной станции. Выбор типа компрессоров
- ПР03. Расчет и выбор вспомогательного оборудования компрессорной станции
- ПР04. Расчет сетей воздухопроводов
- ПР05. Системы воздухообеспечения
- ПР06. Обоснование, выбор и определение основных характеристик установок осушки воздуха
- ПР07. Расчет системы холодоснабжения
- ПР08. Расчет системы газоснабжения

##### Лабораторные работы

- ЛР01. Исследование основных характеристик энергоносителей
- ЛР02. Пневматические испытания участка трубопровода

ЛР03. Изучение вспомогательного оборудования воздухопроводов

ЛР04. Изучение работы газорегуляторного пункта

Самостоятельная работа:

СР01. Системы производства и распределения энергоносителей

– проработка учебного материала.

СР02. Система воздухообеспечения

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;

– подготовиться к выполнению лабораторного практикума;

– по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: анализ систем воздухообеспечения предприятий; комплекс необходимых мероприятий по модернизации системы снабжения сжатым воздухом.

СР03. Системы технического водоснабжения

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;

– подготовиться к выполнению лабораторного практикума;

– по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: обратная схема технического водоснабжения; бессточные системы технического водоснабжения; характеристики основных сооружений систем технического водоснабжения.

СР04. Газоснабжение

– проработка учебного материала;

– проработать алгоритмы решения задач, решенных на практических занятиях;

– подготовиться к выполнению лабораторного практикума;

– по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: транспортировка газа потребителю; устройство газопроводов низкого и среднего давления.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Верболоз, Е.И. Технологическое оборудование [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров и магистров направления 151000 - Технологические машины и оборудование / Е.И. Верболоз, Ю.И. Корниенко, А.Н. Пальчиков. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 205 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19282.html>

2. Горячев, С.В. Система воздухообеспечения промышленного предприятия [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.В. Горячев, И.В. Сологуб. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 99 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33656.html>

3. Автономова, И.В. Компрессорные станции и установки. Часть 1. Технологические схемы. Нагрузка и производительность. Проектирование компрессорной станции и машинного зала. Газопроводы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Автономова. – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. – 84 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31019.html>

4. Автономова, И.В. Компрессорные станции и установки. Часть 2. Методы очистки газа на компрессорных станциях [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Автономова. – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. – 64 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31020.html>

5. Автономова, И.В. Компрессорные станции и установки. Часть 3. Масла и системы смазки компрессоров. Водоснабжение [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Автономова. – Электрон. текстовые данные. – М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011. – 76 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31021.html>

6. Лямаев, Б.Ф. Системы водоснабжения и водоотведения зданий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Ф. Лямаев, В.И. Кириленко, В.А. Нелюбов. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Политехника, 2016. – 305 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59999.html>

7. Расчет системы воздухообеспечения промышленного предприятия [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы / . – Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. – 32 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62262.html>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты и лаборатории, оснащенные необходимым специализированным и лабораторным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643.
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Математическое моделирование» (101a/A)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Теплофизические измерения» (103б/A)	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: лабораторные установки: 1. Пневматическое испытание участка трубопровода (ПЕРЕНОСНАЯ). 2. Абсорбционная холодильная установка(ПЕРЕНОСНАЯ)	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и досту-	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
	пом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения лабораторных работ, заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР05.	Системы воздухообеспечения	расч. работа
ЛР01	Исследование основных характеристик энергоносителей	защита
ЛР02	Пневматические испытания участка трубопровода	защита
ЛР03	Изучение вспомогательного оборудования воздухопроводов	защита
ЛР04	Изучение работы газорегуляторного пункта	защита
СР02	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: анализ систем воздухообеспечения предприятий; комплекс необходимых мероприятий по модернизации системы снабжения сжатым воздухом.	конспект
СР03	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: обратная схема технического водоснабжения; бессточные системы технического водоснабжения; характеристики основных сооружений систем технического водоснабжения.	конспект
СР04	По рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: транспортировка газа потребителю; устройство газопроводов низкого и среднего давления.	конспект

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	8 семестр	5 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-1 (ПК-3) Демонстрирует знание устройства и принципа действия теплоэнергетического оборудования

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<b>Знает</b> основные источники современной нормативно-технической и правовой документации по технологическим энергоносителям	ЛР02
<b>Знает</b> виды и характеристики технологических энергоносителей	ЛР01, Зач01
<b>Знает</b> принципы функционирования системы распределения энергоносителей на промышленных предприятиях и её основные характеристики	СР04, Зач01

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

- 1 Опознавательная окраска основных технологических энергоносителей.
- 2 Предупреждающие знаки основных технологических энергоносителей.
- 3 Маркировочные щитки основных технологических энергоносителей.
- 4 Требования к испытанию и приемке смонтированных трубопроводов.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

- 1 Что такое герметичность?
- 2 Изобразите схему экспериментальной установки и поясните принцип действия.
- 3 Для чего проводят гидравлические (пневматические) испытания?
- 4 В каких случаях проводятся пневматические испытания?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

- 1 Назовите, что входит в состав оборудования ГРП (ГРУ). Расскажите о назначении названного оборудования.
- 2 Назовите наиболее распространенные регуляторы давления газа. Каков принцип их работы?
- 3 Какие устройства для измерения расхода газа Вы знаете? На каких методах или явлениях основаны способы измерения расхода?
- 4 Перечислите требования, предъявляемые к помещениям и местам установки ГРП (ГРУ).
- 5 Чем следует руководствоваться при выборе оборудования ГРП?
- 6 Обоснуйте тип оборудования, выбранного Вами для ГРП.
- 7 Нарисуйте и расскажите технологическую схему ГРП.
- 8 Каковы пределы настройки ПКС и ПЗК?

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Виды и характеристики технологических энергоносителей.
2. Системы энергообеспечения (СЭО), назначение.
3. Системы воздухообеспечения и характеристика энергоносителя.
4. Прокладка воздухопроводов. Межцеховые и внутрицеховые сети сжатого воздуха.
5. Принципиальные схемы компрессорной станции (КС).
6. Производительность компрессорной станции и потери воздуха на КС.
7. Типичные схемы компрессорных станций.
8. Среднечасовая и среднегодовая нагрузки на компрессорную станцию.
9. Компоновка компрессорных станций.

10. Вспомогательное оборудование компрессорной станции. Составные элементы вспомогательного оборудования.

11. Фильтр-камеры и фильтры.
12. Конечные охладители.
13. Масловлагоотделители.
14. Воздухосборники. Ресиверы и аккумуляторы. Буферные ёмкости.
15. Технологический (гидравлический) расчет системы воздухообеспечения.
16. Трубопроводы компрессорных станций. Определение размеров трубопроводов.
17. Методы расчета разветвленных сетей воздухопроводов.
18. Антикоррозийная обработка и окраска трубопроводов.
19. Проведение испытаний воздухо- и водопроводов на прочность и герметичность.
20. Водоснабжение компрессорных станций.
21. Методы определения расхода охлаждающей воды.
22. Системы и установки обеспечения предприятий продуктами разделения воздуха.
23. Термодинамические основы ожижения газов.
24. Системы ожижения Линде-Хэмпсона.
25. Каскадная система ожижения.
26. Системы ожижения природного газа.
27. Системы разделения и очистки газов. Идеальные термодинамические системы

разделения.

28. Система воздуходеления Линде с однократной ректификацией.
29. Системы хладоснабжения. Методы искусственного охлаждения.
30. Циклы для получения холода. Цикл парокompрессионной холодильной установки.
31. Принцип работы холодильных установок.
32. Типы хладагентов и хладоносителей.
33. Системы отвода и подвода тепла холодильных установок.
34. Системы отвода тепла конденсации.
35. Криогенные установки и системы охлаждения. Виды криогенного охлаждения.
36. Области применения криогенных жидкостей.
37. Классификация систем охлаждения, назначение и основные схемы.
38. Схема и принцип действия абсорбционной холодильной установки.
39. Схема и принцип действия струйной холодильной установки.
40. Газовые холодильные установки.

**ИД-2 (ПК-3) Применяет методы расчета основных характеристик теплоэнергетического оборудования**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет анализировать нормативно-техническую и правовую документацию по технологическим энергоносителям	СР02, СР03, СР04, Зач01
Владеет методиками выбора типа энергоносителя, применительно к конкретному производству	ЛР03, ПР05

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

- 1 Состав вспомогательного оборудования трубопроводов.
- 2 Конструкции фильтров.
- 3 Конструкции масловлагоотделителя.
- 4 Конструкции воздухоохладителей.

Задание к расчетной работе ПР05

1. Разработать и начертить генплан предприятия с указанием местоположения компрессорной станции (КС) в системе координат [X;Y] (формат А4, миллиметровка). (задается преподавателем до практического занятия).

- Наименование цехов: 1. Сборочный. 2. Механический №1. 3. Механический №2.  
4. Механический №3. 5. Кузнечный. 6. Чугунолитейный. 7. Сталелитейный. 8. Термический.  
2. Определить местоположение КС.  
3. С помощью расчетного метода произвести расчет нагрузок на КС.

Таблица 1. Количество пневмоприемников

№	Наименование пневмоприемников	Цеха							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Пневмотические молотки	19	14	13	14	17	19	22	13
2	Пневмозубила	14	13	13	13	16	15	17	13
3	Шлифовальные машины	16	14	14	14	15	15	15	13
4	Сверлильные машины СМ 22	18	14	14	14	13	13	13	13
5	Пневмозажимные патроны		25	24	20				
6	Пневмопистолеты на 100м <sup>3</sup> /ч					14	14	15	15
7	Пневмотрамбовка					29	27		
8	Пневмомолоты 1т 5 т 10 т					14			
						13			
						12			
9	Пейскоструйное сопло					14	14	14	13
10	Обдувочное сопло	15	13	14	14				13
11	Формовочная машина на 100м <sup>3</sup> /ч					13	12	12	
12	Форсунки на 100м <sup>3</sup> /ч мазута					12	13	13	12
13	Молотки клепальные Н46	17							
14	Молотки рубильночеканные РК44						18		
15	Гайковерты	16							
16	Ножницы	13							
17	Подъемники	12	12	12	12	12	12	12	12

Таблица 2. Расчетные коэффициенты.

№	Наименование пневмоприемников	К <sub>исп</sub>	К <sub>загр</sub>	К <sub>изн</sub>	К <sub>ут</sub>	Номинальный расход воздуха q, м <sup>3</sup> /ч
1	2	3	4	5	6	7
1	Пневмотические молотки	0,5	0,7	1,1	1,2	0,8
2	Пневмозубила	0,3	0,75	1,1	1,2	0,7
3	Шлифовальные машины	0,6	0,8	1,1	1,2	0,6
4	Сверлильные машины СМ 22	0,4	0,9	1,1	1,2	1,3
5	Пневмозажимные патроны	0,8	–	1,15	1,2	1,3
6	Пневмопистолеты на 100 м <sup>3</sup> /ч	0,9	1	1,1	1,2	0,1
7	Пневмотрамбовка обор.	0,4		1,12	1,2	1,2
8	Пневмомолоты 0,5т	0,6		1,1	1,2	10
	1т	0,65		1,1	1,2	16,5
	5т	0,6		1,1	1,2	40
	10т	0,45		1,1	1,2	55

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6	7
9	Пейкоструйное сопло обор	0,3		1,15	1,2	4
10	Обдувочное сопло	0,9	0,77	1,12	1,2	1
11	Формовачная машина обор	0,2		1,1	1,2	0,8
12	Форсунки на100кг/ч мазута на 1 кг/ч мазута на 50 кг/ч мазута	0,5		1,1	1,2	30
		0,2		1,1	1,2	0,6
		0,6		1,1	1,2	20
13	Молотки клепальные Н46	06	0,8	1,1	1,2	09
14	Молотки рубильночеканные РК44	0,7	0,65	1,1	1,2	0,75
15	Гайковерты	0,8	0,8	1,15	1,2	0,4
16	Ножницы	0,8	0,8	1,1	1,2	1
17	Подъемники	0,1	0,8	1,1	1,05	15

Таблица 3. Расчетные коэффициенты.

Кол-во работающего инструмента	2	3	4	6	10	15	20	30	50
$K_{одн}$	0,9	0,875	0,85	0,8	0,7	0,6	0,58	0,5	0,5

Вопросы к самостоятельной работе СР02.

1. Анализ систем воздухообеспечения предприятий;
2. Комплекс необходимых мероприятий по модернизации системы снабжения сжатым воздухом.

Вопросы к самостоятельной работе СР03.

1. Обратная схема технического водоснабжения;
2. Бессточные системы технического водоснабжения;
3. Характеристики основных сооружений систем технического водоснабжения.

Вопросы к самостоятельной работе СР04.

1. Транспортировка газа потребителю;
2. Устройство газопроводов низкого и среднего давления.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР05.	Системы воздухообеспечения	расч. работа		
ЛР01	Исследование основных характеристик энергоносителей	защита		

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
ЛР02	Пневматические испытания участка трубопровода	защита		
ЛР03	Изучение вспомогательного оборудования воздухопроводов	защита		
ЛР04	Изучение работы газорегуляторного пункта	защита		
СР02	по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: анализ систем воздухообеспечения предприятий; комплекс необходимых мероприятий по модернизации системы снабжения сжатым воздухом.	конспект		
СР03	по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: обратная схема технического водоснабжения; бессточные системы технического водоснабжения; характеристики основных сооружений систем технического водоснабжения.	конспект		
СР04	по рекомендованной литературе изучить следующие вопросы: транспортировка газа потребителю; устройство газопроводов низкого и среднего давления.	конспект		
Зач01	Зачет	зачет	17	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Лабораторная работа	лабораторная работа выполнена в полном объеме; по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Расч. работа	правильно решено не менее 50% задания, соблюдены требования к объему и оформлению работы, сформулированы выводы
Конспект	вопрос раскрыт, использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

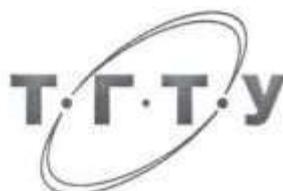
Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребления понятий	4
Полнота раскрытия вопроса	6
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	6
Ответы на дополнительные вопросы	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

 Т.И. Чернышова  
« 21 » января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.18 Проектная работа в профессиональной деятельности

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление:

13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"

(шифр и наименование)

Профиль:

"Энергообеспечение предприятий"

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная, заочная

Кафедра: «Энергообеспечение предприятий и теплотехника а»

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент  
степень, должность

  
подпись

А.А. Балашов  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

  
подпись

А.Н. Грибков  
инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>	
ИД-1 (УК-1) Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи	Умеет выполнять поиск необходимой информации и критический анализ результатов анализа.
ИД-2 (УК-1) Использует системный подход для решения поставленных задач	Владеет системным подходом для решения типовых задач
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-3 (УК-2) Демонстрирует понимание правил построения эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с применением средств компьютерной графики	Знает правила построения эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД
<b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команд</b>	
ИД-2 (УК-3) Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи	Умеет взаимодействовать с другими членами команды для достижения поставленной задачи

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения			
	Очная		Заочная	
	6 семестр	7 семестр	3 курс	4 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
занятия лекционного типа	-	-		
лабораторные занятия	-	-		
практические занятия	32	32	6	6
курсовое проектирование	-	-		
консультации	-	-		
промежуточная аттестация	1	1	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>65</b>	<b>65</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проектная идея. Генерация проектных идей. Командообразование (образование проектных команд), определение состава проектной команды. Выбор лидера в команде. Работа проектных команд с витриной проектов. Распределение ролей в команде. Прикрепление наставника к проектной команде. Разработка паспорта проекта. Создание концепции проекта. Конкретизация актуальности, целевой аудитории, проблемы проекта, его цели, задач, плана выполнения проекта. Определение решения и прототипа проекта. Работа проектной команды в рамках жизненного цикла проекта. Выполнение календарного графика реализации проекта. Предзащита проекта, экспертные дни. Подведение итогов. Защита проекта.

Практические занятия

**ПР01-ПР02** Знакомство, информация об идее проекта (проблема-решение), стейкхолдеры (целевая аудитория), распределение ролей в команде. Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Список команды, лидер и распределение ролей/функций, описание целевой аудитории, обоснование актуальности, первичное описание решения, постановка задачи на проектирование, цели и задачи проекта.

**ПР03** Семинар от индустриальных партнеров

**ПР04-ПР05** Разработка концепции продукта. Контроль выполнения поставленных задач. Ожидаемый результат (прототип) к финалу, календарный план, организационный план. План проверки гипотезы. Проверка гипотезы и уточнение/изменение концепции/решения. Выполнение паспорта проекта. Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Первичное описание концепции, вопросы для проверки гипотезы и вариант сбора/обработки ответов. Календарный план (сроки, ответственные и результат).

**ПР06** Контроль промежуточных результатов (первичного описания концепции проекта)

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР07** Семинар от индустриальных партнеров

**ПР08-ПР09** Проектная работа по календарному плану.

Обсуждение необходимости привлечения внешних экспертов, консультантов для проекта. Анализ рынка: изучение потребителей, определение емкости и потенциала рынка, оценка конкурентов.

**Результаты проектных встреч:**

Постановка задач до следующей встречи.

Результаты по этапам календарного плана.

**ПР10** Контроль промежуточных результатов

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР011-ПР13** Проектная работа по календарному плану. Подготовка к экспертному дню и активностям проектной недели.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Проработка прототипа. Решение о демонстрационных (презентационных) материалах, представляемых экспертам.

**ПР14** Подготовка к экспертной оценке, репетиции, участие в мероприятиях проектной недели

**Результаты проектных встреч:**

Готовность к презентации проекта.

**ПР15** Экспертная оценка промежуточных результатов проекта

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР16** Рефлексия после экспертной оценки. Внесение изменений на основе экспертной оценки.

**ПР17-ПР18** Проектная работа по календарному плану команды. Анализ аналогов проекта, оценка потенциальных рисков. Возможность участия в получении грантов.

Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Задачи на следующую неделю. Изучены аналоги и выявлены преимущества проекта. Внесение изменений.

**ПР19** Семинар от индустриальных партнеров

**ПР20** Контроль промежуточных результатов

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР21-ПР22** Проектная работа по календарному плану команды. Обсуждение будущего прототипа. Определение перечня необходимых ресурсов для изготовления прототипа, реализации проекта. Бизнес-моделирование проекта (проработка экономики проекта).

Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана команды. Перечень и описание необходимых ресурсов. Задачи на следующую неделю.

**ПР23-ПР24** Контроль выполнения поставленных задач. Проектная работа по календарному плану команды. Подготовка и обсуждение материалов для предзащиты. Работа над презентацией. Утверждение презентации (проблема, идея, концепция, актуальность, аналоги/конкуренты, решение/ожидаемый результат). Постановка задачи для предзащиты.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Презентация, демонстрационные материалы по результатам проектирования. Корректировка и описание прототипа. Задачи на предзащиту.

**ПР25** Контроль промежуточных результатов (экспертная оценка проекта)

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР26-ПР27** Рефлексия после экспертной оценки. Внесение изменений на основе проведенного мероприятия. Контроль выполнения поставленных задач. Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Внесение изменений на основе предзащиты. Задачи на следующую неделю.

**ПР28-ПР29** Контроль выполнения поставленных задач. Проектная работа по календарному плану команды. Результаты проверки гипотезы и корректировка проекта. Каналы продвижения проекта. Работа над прототипом. Партнеры проекта (инвестиционный план/стратегия фандрайзинга для социальных проектов)

**Результаты проектных встреч:**

Результаты проверки гипотезы. Маркетинг проекта. Перечень партнеров проекта. Результаты по этапам календарного плана. Задачи на следующую неделю

**ПР30- ПР31** Контроль выполнения поставленных задач. Подготовка к защите проекта. Подготовка/изготовление прототипа. Утверждение материалов для финальной защиты (презентация, прототип, раздаточные материалы). Защита проекта

**Результаты проектных встреч:**

Подготовка и корректировка презентации, решение о представлении прототипа.

Отчет/презентация

**ПР32** Рефлексия после защиты, подведение итогов

**ПР33.** Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компонировка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций.

**ПР34.** Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализирование сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

**ПР35.** Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

### 4.1. Учебная литература

1. Никитаева, А. Ю. Проектный менеджмент : учебное пособие / А. Ю. Никитаева. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-9275-2640-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87476.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Ильин, В. В. Проектный менеджмент : практическое пособие / В. В. Ильин. — 3-е изд. — Москва : Интермедиа, 2018. — 264 с. — ISBN 978-5-91349-054-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89602.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Ньютон, Ричард Управление проектами от А до Я / Ричард Ньютон ; перевод А. Кириченко. — Москва : Альпина Бизнес Букс, 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-9614-0539-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82359.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Яковенко, Л. В. Управление проектами информатизации : методическое пособие для магистров по специальности 8.03050201 «Экономическая кибернетика» и бакалавров по специальности 6.030502 «Экономическая кибернетика» / Л. В. Яковенко. — Симферополь : Университет экономики и управления, 2012. — 140 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54719.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Синенко, С. А. Управление проектами : учебно-практическое пособие / С. А. Синенко, А. М. Славин, Б. В. Жадановский. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 181 с. — ISBN 978-5-7264-1212-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/40574.html> (дата обращения: 15.01.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Управление проектами с использованием Microsoft Project : учебное пособие / Т. С. Васючкова, М. А. Держо, Н. А. Иванчева, Т. П. Пухначева. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 147 с. — ISBN 978-5-4497-0361-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89480.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Ехлаков, Ю. П. Управление программными проектами. Стандарты, модели : учебное пособие для вузов / Ю. П. Ехлаков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-5335-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148472>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8. Стартап-гайд: Как начать... и не закрыть свой интернет-бизнес / Пол Грэм, С. Ашин, Н. Давыдов [и др.] ; под редакцией М. Р. Зобниной. — Москва : Альпина Пабlishер, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-9614-4824-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82519.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
9. Рис, Э. Метод стартапа: предпринимательские принципы управления для долгосрочного роста компании / Э. Рис ; перевод М. Кульнева ; под редакцией С. Турко. — Москва : Альпина Пабlishер, 2018. — 352 с. — ISBN 978-5-9614-0718-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94294.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
10. Гай, Кавасаки Стартап по Кавасаки: проверенные методы начала любого дела / Кавасаки Гай ; перевод Д. Глебов ; под редакцией В. Потапова. — Москва : Альпина Пабlishер, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-9614-5891-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86879.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Питер, Тиль От нуля к единице: как создать стартап, который изменит будущее / Тиль Питер, Мастерс Блейк. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-9614-4839-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86751.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Стив, Бланк Четыре шага к озарению: стратегии создания успешных стартапов / Бланк Стив. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-9614-4645-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86740.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

13. Василенко, С. В. Эффектная и эффективная презентация : практическое пособие / С. В. Василенко. — Москва : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2010. — 135 с. — ISBN 978-5-394-00255-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/1146.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### **4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Проектная работа в профессиональной деятельности» представляет собой учебную дисциплину, направленную на формирование практических навыков проектной и командной работы. В рамках дисциплины предусмотрена контактная аудиторная работа, а также самостоятельная работа студентов.

Для самостоятельной работы студентов над проектом должны быть предусмотрены место и время. За проектной командой закрепляется аудитория, в которой команды могут самостоятельно работать над проектом, а также проводить встречи с проектным наставником.

Проекты классифицируются на два типа: по ведущей деятельности, которая осуществляется в этих проектах, и по продуктовому результату, который получается на выходе.

Список требований, выдвигаемых к студенческому проекту:

1. Проектирование от проблемы/значимости/востребованности/ актуальности: наличие проблемы, которую решает проект, соответствие существующим научно-техническим вызовам, наличие заказа на результат проекта, потенциального пользователя, нехватки чего-либо необходимого и т.д.

2. Реализация полного жизненного цикла проекта: от замысла до эксплуатации и утилизации (для инновационного проекта), от гипотезы до употребления полученного знания (для исследовательского проекта). Участники проекта должны реализовать весь цикл или хотя бы видеть его целиком, если упор делается на какой-то стадии.

3. Оригинальность решения: поиск уникальности данного проекта. Ответ на вопрос: почему эта работа является новым проектом, а не повторением пройденного по алгоритму или лабораторной работой. Объяснение, что новое порождается проектом (новое знание, продукт и т.п.).

4. Включенность в профессиональное сообщество: уровень получаемого результата проекта должен соответствовать реальным требованиям со стороны профессионального сообщества. Важно, что требования профессионального сообщества учитываются как на этапе реализации проектов, так и на этапе оценки результата.

5. Отдельно необходимо отметить требования к процессу достижения результата проекта:

- самостоятельность: насколько команда самостоятельна в реализации проекта от задумки до эксплуатации, прежде всего в принятии решений;
- учет ограниченности ресурсов: временных, финансовых и других;
- осознанность в выборе организационных решений: индивидуальность/командность, распределение ролей, выявление преград и пути их преодоления.

6. Проектная работа имеет образовательный результат, который должен быть отдельно выделен, осмыслен и обсужден участниками.

### Классификация по продуктовому результату проекта

Тип проекта	Тип продукта
Научно-исследовательский проект	знание
Опытный проект / НИОКР	объекты / опытные образцы
Технологический проект	технология
Инфраструктурный проект	Инфраструктура, схема отрасли
Предпринимательский проект	компания, бизнес, рынок
Инновационный проект	инновация (прохождение полного цикла)

### Классификация по ведущей деятельности проекта

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Тип проекта	Ведущая деятельность	Комментарии
Исследовательский проект	исследование	порождение нового востребованного (и практического) знания
Инженерно-конструкторский проект	конструирование	создание нового инженерного продукта или технологии
Организационный проект	организационное проектирование	создание новой практики, бизнеса, управляющей структуры
Стратегический проект	стратегическое проектирование	создание программ, инфраструктур, отраслей и т.п.
Арт-проект	художественное творчество	создание нового образа, художественного продукта

В реальной проектной деятельности чистые формы (только исследование или конструирование) бывают редко, обычно это синтез нескольких указанных типов проектов.

В обучении предлагается делать акцент на инновационных проектах полного жизненного цикла, так как в реальных инновационных проектах обязательными составляющими являются и исследование, и инженерия, и предпринимательство, и дизайн.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР06	Контроль промежуточных результатов (первичного описания концепции проекта)	Отчет/презентация
ПР10	Контроль промежуточных результатов	Отчет/презентация
ПР15	Экспертная оценка промежуточных результатов проекта	Отчет/презентация
ПР20	Контроль промежуточных результатов	Отчет/презентация
ПР25	Контроль промежуточных результатов (экспертная оценка проекта)	Отчет/презентация
ПР30	Контроль выполнения поставленных задач. Защита проекта	Защита проекта
ПР31	Защита проекта	Защита проекта

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	6 семестр	3 курс
Зач02	Зачет	7 семестр	4 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

ИД-1 (УК-1) Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи

Умеет выполнять поиск необходимой информации и критический анализ результатов анализа.	ПР06
--	------

Вопросы к отчету/презентации ПР06

1. Какова цель вашего проекта?
2. Какую проблему решает ваш проект?
3. Какие задачи вы поставили перед собой в проекте?
4. Кто является стейкхолдерами вашего проекта? Каково их влияние?
5. Какую проблему решает ваш проект?
6. Каково предлагаемое решение?
7. Каков главный пользовательский сценарий?
8. Какой информацией вы пользовались для проработки решения вашей задачи?
9. Какие ожидаемые результаты решения поставленных задач?
10. Докажите актуальность решаемой проблемы
11. Что является минимальным продуктовым прототипом (MVP) решения?
12. Каков сценарий AS IS («как есть») – текущее состояние дел, когда проблема имеет место?
13. Каков сценарий TO BE («как будет») – будущее, когда решение избавит пользователя от проблем? Какие ожидаемые результаты проекта можете назвать? Каковы возможные сферы их применения?

ИД-2 (УК-1) Использует системный подход для решения поставленных задач

Владеет системным подходом для решения типовых задач	ПР 10, 15, 25, 30, 31
--	-----------------------

Вопросы к отчету/презентации ПР10

1. Какова цель вашего проекта?
2. Какую проблему решает ваш проект?
3. Какие задачи вы поставили перед собой в проекте?
4. Какие существуют связи между поставленными задачами?
5. Какие ожидаемые результаты решения поставленных задач?
6. Каково предлагаемое решение?
7. Что является минимальным продуктовым прототипом (MVP) решения?
8. Каков сценарий AS IS («как есть») – текущее состояние дел, когда проблема имеет место?
9. Каков сценарий TO BE («как будет») – будущее, когда решение избавит пользователя от проблем? Какие ожидаемые результаты проекта можете назвать? Каковы возможные сферы их применения?
10. Какие этапы реализации проекта вы выделили?
11. Какие ресурсы вам необходимы для решения проблемы? С какими ограничениями вы столкнулись? Какие действующие правовые нормы необходимо учесть при реализации проекта?

Вопросы к защите отчета/презентации ПР15, ПР25, ПР30, ПР31

1. Охарактеризуйте целевую аудиторию проекта.
2. На решение какой проблемы нацелен проект?
3. Кто является стейкхолдерами проекта?
4. Какими техническими средствами вы пользовались при выполнении проекта?
5. Охарактеризуйте актуальность проекта для решения задач развития университета, города, региона.
6. Опишите экономику проекта, какова возможность коммерциализации?
7. Покажите (охарактеризуйте) прототип проекта.

ИД-3 (УК-2) Демонстрирует понимание правил построения эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с применением средств компьютерной графики

Знает правила построения эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД	ПР 33, 34,35
--	--------------

Вопросы к отчету/презентации ПР33, ПР34, ПР35.

1. Каковы особенности выполнения сборочных чертежей?
2. В какой последовательности нужно выполнять сборочный чертеж по чертежам (эскизам) деталей?
3. Какие условности и упрощения применяются при выполнении сборочного чертежа изделия?
4. Какие размеры проставляют на сборочных чертежах?
5. Как на сборочном чертеже в разрезе штрихуются смежные детали?
6. Как на сборочном чертеже изображаются крепежные детали? Как наносятся номера позиций на сборочных чертежах?
7. Что собой представляет спецификация? Как она заполняется? Перечислите основные разделы спецификации.

ИД-2 (УК-3) Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи

Умеет взаимодействовать с другими членами команды для достижения поставленной задачи	ПР 20
--	-------

Вопросы к отчету/презентации ПР20

1. Какова инициативность в решении проектных задач участников вашей команды?
2. Каков конкретный вклад в решение проектных задач каждого участника вашей команды?
3. Каково распределение функциональных ролей в вашей команде?
4. Каково желание работать в команде различных участников вашей команды?

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Отчет/презентация	Подготовлена презентация, доклад, даны грамотные ответы на большинство вопросов по проекту
Защита проекта	Подготовлена презентация, доклад, даны грамотные ответы на большинство вопросов по проекту

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

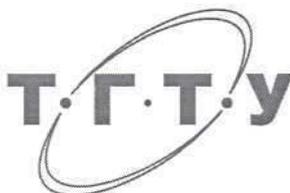
Зачет (Зач01, Зач02).

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, получившему оценки «зачтено» по всем мероприятиям текущего контроля успеваемости.

В противном случае обучающемуся выставляется оценка «не зачтено».

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

01 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. В. 19 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Адаптивная физическая культура

Направление:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(шифр и наименование)

Профиль:

Энергообеспечение предприятий

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная

Кафедра:

«Физическое воспитание и спорт»

(наименование кафедры)

Составитель:

К.П.Н., доцент

степень, должность

подпись

В.П. Шибкова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.Н. Груздев

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Адаптивная физическая культура (Элективные дисциплины по физической культуре и спорту)» у обучающихся должны быть сформированы *универсальные компетенции УК-7* (табл. 1.1).

**ТАБЛИЦА 1.1**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД- 1 (УК-7)</b> Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом
	Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями
	Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности
	Знает методики освоения технических приемов
	Знает основы здорового образа жизни
	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
<b>ИД-2 (УК-7)</b> Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности
	Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 328 часов, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) по видам учебных занятий в период теоретического обучения.

Виды работ	Очная Форма обучения			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
<b><i>Контактная работа обучающихся с преподавателем на учебных занятиях:</i></b>	49	49	49	49
занятия лекционного типа	0	0	0	0
лабораторные занятия	0	0	0	0
практические занятия	48	48	48	48
промежуточная аттестация	1	1	1	1
<b><i>Самостоятельная работа обучающихся</i></b>	33	33	33	33
<b>Всего</b>	82	82	82	82

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Адаптивная физическая культура» для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями разработан на основе принципов адаптивной физической культуры. Это предполагает, что физическая культура во всех ее проявлениях должна стимулировать позитивные морфо-функциональные сдвиги в организме, формируя тем самым необходимые двигательные координации, физические качества и способности, направленные на жизнеобеспечение, развитие и совершенствование организма.

Адаптивная физическая культура или адаптивная физическая активность (АФА) объединяет все виды двигательной активности и спорта, которые соответствуют интересам и способствуют расширению возможностей студентов с различными ограничениями функций, не только инвалидов, но и всех тех, кто нуждается в педагогической, терапевтической, технической и другой (адаптирующей) поддержке.

Цель «Адаптивной физической культуры» как курса дисциплины «Элективные курсы по физической культуре» в вузе – максимально возможное развитие жизнеспособности студента, имеющего устойчивые отклонения в состоянии здоровья, за счет обеспечения оптимального режима функционирования отпущенных природой и имеющихся в наличии его двигательных возможностей и духовных сил, их гармонизации для максимальной самореализации в качестве социально и индивидуально значимого субъекта. В программу входят практические разделы дисциплины, комплексы физических упражнений, виды двигательной активности, методические занятия, учитывающие особенности студентов с ограниченными возможностями здоровья.

Программа дисциплины для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями предполагает решение комплекса педагогических задач по реализации следующих направлений работы:

- проведение занятий по физической культуре для студентов с отклонениями в состоянии здоровья, включая инвалидов, с учетом индивидуальных особенностей студентов и образовательных потребностей в области физической культуры;
- разработку индивидуальных программ физической реабилитации в зависимости от нозологии и индивидуальных особенностей студента с ограниченными возможностями здоровья; разработку и реализацию физкультурных образовательно-реабилитационных технологий, обеспечивающих выполнение индивидуальной программы реабилитации;
- разработку и реализацию методик, направленных на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы; обучение новым способам и видам двигательной деятельности; развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента;
- обеспечение психолого-педагогической помощи студентам с отклонениями в состоянии здоровья, использование на занятиях методик психоэмоциональной разгрузки и саморегуляции, формирование позитивного психоэмоционального настроения;
- организацию дополнительных (внеурочных) и секционных занятий физическими упражнениями для поддержания (повышения) уровня физической подготовленности студентов с ограниченными возможностями с целью увеличению объема их двигательной активности и социальной адаптации в студенческой среде;
- реализацию программ мэйнстриминга в вузе: включение студентов с ограниченными возможностями в совместную со здоровыми студентами физкультурно-рекреационную деятельность, то есть в инклюзивную физическую рекреацию;
- привлечение студентов к занятиям адаптивным спортом; подготовку студентов с ограниченными возможностями здоровья для участия в соревнованиях; систематизацию

информации о существующих в городе спортивных командах для инвалидов и привлечение студентов-инвалидов к спортивной деятельности в этих командах (в соответствии с заболеванием) как в качестве участников, так и в качестве болельщиков.

Данная программа разработана для лиц со следующими отклонениями:

1. нарушение слуха (глухие, слабослышащие и позднооглохшие);
2. нарушение зрения;
3. нарушение опорно-двигательного аппарата.

## **Раздел 1. *Общая физическая подготовка (ОФП) (адаптивные формы и виды).***

### **Тема 1. ОФП.**

Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.

### **Тема 2. ОФП.**

Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).

### **Тема 3. ОФП.**

Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.

### **Тема 4. ОФП.**

Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.

### **Тема 5. ОФП.**

Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, пилатеса, стретчинга.

### **Тема 6. ОФП.**

Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.

## **Раздел 2. *Элементы различных видов спорта***

### **Тема 7. *Легкая атлетика (адаптивные виды и формы).***

Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.

### **Тема 8. *Спортивные игры.***

Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах.

### **Тема 9. *Подвижные игры и эстафеты***

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-

координационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них.

### **Раздел 3. Профилактические виды оздоровительных упражнений**

#### **Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК:**

Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний:

- нарушений опорно-двигательного аппарата;
- нарушений зрения
- нарушений слуха

Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). *Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др.

*Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. *Обучение методам* (общее расслабление под музыку, аутотренинг) *снятия психоэмоционального напряжения*. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.

#### **Тема 11. Оздоровительная гимнастика**

Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. *Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому и др.*

#### **Тема 12. Производственная гимнастика:**

Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.

### **Раздел 5. Ритмическая гимнастика (адаптированная, в соответствии с нозологией, имеющимися функциональными и физическими ограничениями).**

#### **Тема 13. Аэробика.**

Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.

#### **Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)**

Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений.

Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.

#### **Раздел 6. Плавание.**

#### **Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Аквааэробика.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных разделов содержания, представлено ниже.

#### **Очная форма обучения**

#### **1 семестр**

Номер раздела / темы	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекционного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
Тема 1			6	4
Тема 2			6	3
Тема 3			6	4
Тема 4			6	4
Тема 5			6	3
Тема 6			5	4
Тема 7			5	4
Тема 8			4	4
Тема 9			4	3

#### **2 семестр**

Номер раздела / темы	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекционного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
Тема 9			6	4
Тема 10			12	6
Тема 11			12	6
Тема 12			4	4

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Тема 13			6	5
Тема 14			4	5
Тема 15			4	3

### 3 семестр

Номер раздела / темы	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
Тема 1			6	4
Тема 2			6	4
Тема 3			6	4
Тема 4			6	4
Тема 5			6	4
Тема 6			5	4
Тема 7			5	3
Тема 8			4	3
Тема 9			4	3

### 4 семестр

Номер раздела / темы	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
Тема 9			6	5
Тема 10			11	5
Тема 11			11	5
Тема 12			5	5
Тема 13			5	5
Тема 14			5	3
Тема 15			5	5

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Основная литература

1. Налобина, А.Н. Основы физической реабилитации [Электронный ресурс] : учебник / А.Н. Налобина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Сибирский государственный университет физической культуры и спорта, 2017. — 328 с. — 978-5-91930-078-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74272.html>
2. Ростомашвили, Л.Н. Адаптивная физическая культура в работе с лицами со сложными (комплексными) нарушениями развития [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.Н. Ростомашвили. — Электрон. текстовые данные. — М. : Советский спорт, 2015. — 164 с. — 978-5-9718-0776-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40847.html>
3. Гриднев, В.А. Бодифлекс как средство повышения физической подготовки студентов / В.А. Гриднев, А.Е. Лукьянова. — Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=10&year=2014>.
4. Гриднев, В.А. Акваэробика для хорошего самочувствия и физического развития студентов / В.А. Гриднев, И.Е. Семилетова. — Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=10&year=2014>.
5. Гриднев, В.А., Шибкова В.П., Шпагин С.В. Физическая культура [Электронный ресурс]. Курс лекций / В.А. Гриднев, В.П. Шибкова, С.В. Шпагин. — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО ТГТУ, 2016. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=5&year=2016>.
6. Гриднев, В.А. Физическая культура [Электронный ресурс]: Курс лекций / В.А. Гриднев, Н.В. Шамшина, С.Ю. Дутов, А.Е. Лукьянова, Е.В. Щигорева — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2017. — Ч. 2: Особенности проведения учебных занятий для студентов с ограниченными возможностями здоровья. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=5&year=2017>.
7. Миронова, Е.Н. Основы физической реабилитации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е.Н. Миронова. — Электрон. текстовые данные. — Орел: Межрегиональная Академия безопасности и выживания (МАБИБ), 2017. — 199 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73252.html>

##### 4.2 Периодическая литература

1. Физкультура и спорт <http://fis1922.ru/>

##### 4.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Министерство спорта РФ - <http://www.minsport.gov.ru/>

ВФСК ГТО - <https://www.gto.ru/>

Всероссийская федерация легкой атлетики - <http://www.rusathletics.com/>

Всероссийская федерация волейбола - <http://www.volley.ru/>

Российская федерация баскетбола - <https://russiabasket.ru/>

Российский футбольный союз - <https://www.rfs.ru/>

Всероссийская федерация плавания - <http://www.russwimming.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Самостоятельные занятия физическими упражнениями, спортом, туризмом должны быть обязательной составной частью здорового образа жизни обучающихся. Они являются неотъемлемой частью организации труда, выполняют дефицит двигательной активности, способствуют более эффективному восстановлению организма после утомления, повышению физической и умственной работоспособности.

Систематические занятия физическими упражнениями повышают приспособляемость студентов с ограниченными возможностями здоровья к жизненным условиям, расширяют их функциональные возможности, способствуют оздоровлению организма, воспитывают сознательное отношение к регулированию своего режима, мобилизуют их волю, приводят к сознательному участию в жизни коллектива, возвращают людям чувство социальной полноценности.

Самостоятельные занятия могут проводиться в любых условиях, в разное время и включать задания преподавателя, тренера, инструктора или проводиться по самостоятельно составленной программе, индивидуальному плану. Эта форма занятий с каждым годом получает все большее распространение. Она необходима для ведения здорового образа жизни. Установка на обязательное выполнение задания, развитие инициативы, самонаблюдения и анализа своей деятельности активизирует обучающихся.

Занимающиеся при проведении самостоятельных занятий опираются на методическую помощь преподавателей кафедры физического воспитания.

### **Планирование самостоятельных занятий.**

Планирование самостоятельных занятий осуществляется обучающимися под руководством преподавателей.

Перспективные планы самостоятельных занятий целесообразно разрабатывать на весь период обучения, т.е. на 4 года. В зависимости от состояния здоровья, медицинской группы, исходного уровня физической и спортивно-технической подготовленности обучающихся могут планировать достижение различных результатов по годам обучения.

### **Формы и организация самостоятельных занятий**

Формы самостоятельных занятий физическими упражнениями и спортом определяются их целями и задачами. Существует три формы самостоятельных занятий: утренняя гигиеническая гимнастика, упражнения в течение учебного дня, самостоятельные тренировочные занятия.

Учитывая особое значение утренней гигиенической гимнастики (зарядки), ее следует ежедневно включать в распорядок дня всем обучающимся, преподавателям и сотрудникам.

В комплексы утренней гигиенической гимнастики следует включать упражнения для всех групп мышц, упражнения на гибкость и дыхательные упражнения. Не рекомендуется выполнять упражнения статического характера, со значительными отягощениями, на выносливость (например, длительный бег до утомления). Можно включать упражнения со скакалкой, эспандером и резиновым жгутом, с мячом (например, элементы игры в волейбол, баскетбол, футбол с небольшой нагрузкой).

При выполнении утренней гигиенической гимнастики рекомендуется придерживаться определенной последовательности выполнения упражнений: ходьба, медленный бег, ходьба (2-3 мин); упражнения типа «подтягивание» с глубоким дыханием; упражнения на гибкость и подвижность рук, шеи, туловища и ног; силовые упражнения без отя-

гощений или с небольшими отягощениями для рук, туловища и ног (сгибание и разгибание рук в упоре лежа, упражнения с легкими гантелями – для женщин 1,5-2 кг, для мужчин - 2-3 кг, с эспандерами, резиновыми ароматизаторами и др.); различные наклоны и выпрямления в положении стоя, сидя, лежа, приседания на одной и двух ногах и др.; легкие прыжки или подскоки (например, со скакалкой)-20-30 с; медленный бег и ходьба (2-3 мин); упражнения на расслабление с глубоким дыханием.

При составлении комплексов утренней гигиенической гимнастики и их выполнении рекомендуется физиологическую нагрузку на организм повышать постепенно, с максимумом в середине и во второй половине комплекса. К концу выполнения комплекса упражнений нагрузка снижается и организм приводится в сравнительно спокойное состояние.

Увеличение и уменьшение нагрузки должно быть волнообразным. Каждое упражнение следует начинать в медленном темпе и с небольшой амплитудой движений с постепенным увеличением ее до средних величин.

Между сериями из 2-3 упражнений выполняется упражнение на расслабление или медленный бег (20-30 с).

Дозировка физических упражнений, т.е. увеличение или уменьшение их интенсивности, обеспечивается: изменением исходных положений (например, наклоны туловища вперед - вниз, не сгибая ног в коленях, с доставанием руками пола легче делать в исходном положении ноги врозь и труднее делать в исходном положении ноги вместе); изменением амплитуды движений; ускорением или замедлением темпа; увеличением или уменьшением числа повторений упражнений; включением в работу большего или меньшего числа мышечных групп; увеличением или сокращением пауз для отдыха.

Упражнения в течение учебного дня выполняются в перерывах между учебными и самостоятельными занятиями. Такие упражнения обеспечивают предупреждение наступающего утомления, способствуют поддержанию высокой работоспособности на длительное время без перенапряжения. Выполнение физических упражнений в течение 10-15 мин через каждые 1-1,5 часа работы оказывает вдвое больший стимулирующий эффект на улучшение работоспособности, чем пассивный отдых в два раза больше продолжительности.

Физические упражнения нужно проводить в хорошо проветриваемых помещениях. Очень полезно выполнение упражнений на открытом воздухе.

Самостоятельные тренировочные занятия можно проводить индивидуально или в группе по 3-5 человек. Групповая тренировка более эффективна, чем индивидуальная. Необходимо помнить, что самостоятельные занятия в одиночку можно проводить только на стадионах, спортивных площадках, в парках, в черте населенных пунктов. Самостоятельные индивидуальные занятия на местности или в лесу вне населенных пунктов во избежание несчастных случаев не допускаются. Выезд или выход для тренировок за пределы населенного пункта может проводиться группами по 3-5 человек и более. При этом должны быть приняты все необходимые меры предосторожности по профилактике спортивных травм, обморожения и т.д. Не допускается также отставание от группы отдельных занимающихся. Заниматься рекомендуется 2-7 раз в неделю по 1-1,5 часа. Заниматься менее 2 раз в неделю нецелесообразно, так как это не способствует повышению уровня тренированности организма. Лучшим временем для тренировок является вторая половина дня, через 2-3 часа после обеда. Можно тренироваться и в другое время, но не раньше чем через 2 часа после приема пищи и не позднее чем за час до приема пищи или до отхода ко сну. Не рекомендуется тренироваться утром после сна натошак (утром необходимо выполнять гигиеническую гимнастику). Тренировочные занятия должны носить комплексный характер, т.е. способствовать развитию всего комплекса физических качеств, а также укреплению здоровья и повышению общей работоспособности организма. Специализиро-

ванный характер занятий, т.е. занятия избранным видом спорта, допускается только до квалифицированных спортсменов.

Каждое самостоятельное тренировочное занятие состоит из трех частей.

Подготовительная часть (разминка) делится на две части: общеразогревающую и специальную. Общеразогревающая часть состоит из ходьбы (2-3 мин), медленного бега (женщины-6-8 мин, мужчины-8-12 мин), общеразвивающих гимнастических упражнений на все группы мышц. Упражнения рекомендуется начинать с мелких групп мышц рук и плечевого пояса, затем переходить на более крупные мышцы туловища и заканчивать упражнениями для ног. После упражнений силового характера и на растягивание следует выполнять упражнения на расслабление.

Специальная часть разминки преследует цель подготовить к основной части занятий те или иные мышечные группы и костно-связочный аппарат и обеспечить нервно-координационную и психологическую настройку организма на предстоящее в основной части выполнение упражнений. В специальной части разминки выполняются отдельные элементы основных упражнений, имитационные, специально-подготовительные упражнения, выполнение основного упражнения по частям и в целом. При этом учитывается темп и ритм предстоящей работы.

В основной части изучаются спортивная техника и тактика, осуществляется тренировка, развитие физических и волевых качеств. При выполнении упражнений в основной части занятия необходимо придерживаться следующей наиболее целесообразной последовательности: сразу же после разминки выполняются упражнения, направленные на изучение и совершенствование техники движений на быстроту, затем упражнения для развития силы и в конце основной части занятия – упражнения для развития выносливости.

В заключительной части выполняются медленный бег (3-8 мин), переходящий в ходьбу (2-6 мин), и упражнения на расслабление в сочетании с глубоким дыханием, которые обеспечивают постепенное снижение тренировочной нагрузки и приведение организма в сравнительно спокойное состояние.

При тренировочных занятиях продолжительностью 60 (или 90) мин можно ориентироваться на следующее распределение времени по частям занятий: подготовительная-15-20 (25-30) мин, основная-30-40 (45-50) мин, заключительная-5-10 (5-15) мин.

Для управления процессом самостоятельной тренировки необходимо:

Определение цели самостоятельных занятий. Целью занятий могут быть: укрепление здоровья, закаливание организма и улучшение общего самочувствия, повышение уровня спортивного мастерства по избранному виду спорта;

Определение индивидуальных особенностей занимающегося - спортивных интересов, условий питания, учебы и быта, его волевых и психических качеств и т.п. В соответствии с индивидуальными особенностями определяется реально достижимая цель занятий. Если занимающийся имеет отклонения в состоянии здоровья и ему определена специальная медицинская группа, то целью его самостоятельных тренировочных занятий будет укрепление здоровья и закаливание организма;

Разработка и корректировка перспективного и годового плана занятий, а также плана на период, этап и микроцикл тренировочных занятий с учетом индивидуальных особенностей занимающегося и динамики показателей состояния здоровья, физической и спортивной подготовленности, полученных в процессе занятий;

Определение и изменение содержания, организации, методики и условий занятий, а также применяемых средств тренировки для достижения наибольшей эффективности занятий в зависимости от результатов самоконтроля и учета тренировочных нагрузок. Учет проделанной тренировочной работы позволяет анализировать ход тренировочного процесса, вносить коррективы в планы тренировок.

## **Методика самостоятельных тренировочных занятий**

Методические принципы, которыми необходимо руководствоваться при проведении самостоятельных тренировочных занятий, следующие: сознательность и активность, систематичность, доступность и индивидуализация, динамичность и постепенность.

Принцип сознательности и активности предполагает углубленное изучение занимающимися теории и методики спортивной тренировки, осознанное отношение к тренировочному процессу, понимание цели и задач тренировочных занятий, рациональное применение средств и методов тренировки в каждом занятии, учет объема и интенсивности выполняемых упражнений и физических нагрузок, умение анализировать и оценивать итоги тренировочных занятий. Самостоятельные занятия должны быть не только сознательными, но и активными. Занимающиеся должны проявлять инициативу и творчество в планировании занятий, подборе и использовании современных средств и методов спортивной тренировки.

Принцип систематичности требует непрерывности тренировочного процесса, рационального чередования физических нагрузок и отдыха в одном занятии, преемственности и последовательности тренировочных нагрузок от занятия к занятию. Необходимо, чтобы эффект каждого последующего занятия наслаивался на след, оставленный предыдущим занятием. Эпизодические занятия или занятия с большими перерывами (более 4-5 дней) неэффективны и приводят к снижению достигнутого уровня тренированности.

Принцип доступности и индивидуализации обязывает планировать и включать в каждое тренировочное занятие физические упражнения, по своей сложности и интенсивности доступные для выполнения занимающимися. При определении содержания тренировочных занятий необходимо соблюдать правила: от простого к сложному, от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному, а также осуществлять строгий учёт индивидуальных особенностей занимающихся: пол, возраст, физическую подготовленность, уровень здоровья, волевые качества, трудолюбие, тип высшей нервной деятельности и т.п.; подбор упражнений, объём и интенсивность тренировочных нагрузок осуществлять в соответствии с силами и возможностями их организма.

Принцип динамичности и постепенности определяет необходимость повышения требований к занимающимся, применение новых, более сложных физических упражнений, увеличение тренировочных нагрузок по объёму и интенсивности. Переход к более высоким тренировочным нагрузкам должен проходить постепенно с учётом функциональных возможностей и индивидуальных особенностей занимающихся.

Повышение тренировочных нагрузок может быть прямолинейно-восходящим, скачкообразным, ступенчатым или волнообразным. Использование того или иного вида зависит от цели и задач занятий на данный период, а также от индивидуальных особенностей занимающихся.

Постепенное повышение нагрузки характерно для одного занятия, для недельного и годового цикла и для многолетней тренировки. Игнорирование принципа постепенности, ускоренная, форсированная подготовка не способствует достижению запланированных результатов, может быть вредными для здоровья.

Если в тренировочных занятиях был перерыв по причине болезни, то начинать занятия следует после разрешения врача при строгом соблюдении принципа постепенности. Вначале тренировочные нагрузки значительно снижаются и постепенно доводятся до запланированного в тренировочном плане уровня.

Все вышеперечисленные принципы находятся в тесной взаимосвязи. Это различные стороны единого, целостного процесса повышения функциональных возможностей занимающихся.

### **Средства для организованных и самостоятельных занятий**

Наиболее распространенными средствами организованных и самостоятельных самодеятельных занятий являются следующие физические упражнения и виды спорта: ходьба (скандинавская ходьба) и бег, плавание, спортивные и подвижные игры.

#### Ходьба и бег

Наиболее доступными и полезными средствами физической тренировки являются ходьба и бег на открытом воздухе в условиях лесопарка.

Ходьба – естественный вид движений, в котором участвует большинство мышц, связок, суставов. Ходьба улучшает обмен веществ в организме и активизирует деятельность сердечно - сосудистой, дыхательной и других систем организма. Интенсивность физической нагрузки при ходьбе регулируется в соответствии с состоянием здоровья, физической подготовленностью и тренированностью организма. Эффективность воздействия ходьбы на организм человека зависит от длины шага, скорости ходьбы и ее продолжительности.

При определении физической нагрузки следует учитывать ЧСС (пульс). Пульс подсчитывается в процессе кратковременных остановок во время ходьбы и сразу после тренировки в течение 10 с. Полученная цифра умножается на шесть и определяется ЧСС в минуту.

Перед тренировкой по ходьбе необходимо сделать короткую разминку: в течение 6-8 мин ( с перерывом по мере утомления) выполнить гимнастические упражнения для рук, туловища (повороты, наклоны и др.). Заканчивая тренировочную ходьбу, надо постепенно снизить скорость. Через 10-12 мин после окончания тренировки (после отдыха) частота пульса должна вернуться к исходному уровню, который был до тренировки. Увеличение дистанции и скорости ходьбы должно нарастать постепенно.

#### Чередование ходьбы с бегом

При хорошем самочувствии и свободном выполнении тренировочных нагрузок по ходьбе можно переходить к чередованию бега с ходьбой, что обеспечивает постепенное нарастание нагрузки и дает возможность контролировать ее в строгом соответствии со своими индивидуальными возможностями и рекомендациями врача.

Тренировочные занятия рекомендуется проводить на стадионе или в лесопарке, для чего необходимо в первом периоде тренировки подготовить круг на 400 м с разбивкой на 100-метровые отрезки.

После выполнения бега в чередовании с ходьбой и при наличии хорошего самочувствия можно переходить к непрерывному бегу.

Бег является наиболее эффективным средством укрепления здоровья и повышения уровня физической тренированности. При занятиях бегом происходят более глубокие, чем при ходьбе, полезные изменения во всех внутренних системах организма человека. Увеличивать продолжительность бега следует постепенно.

При систематической тренировке в дальнейшем мужчины могут довести время непрерывного бега до 30-50 мин (4-5 км) и более, женщины-до 20-30 мин (3-4 км) и более.

Обязательным условием является круглогодичность занятий бегом. Тренировочные занятия зимой способствуют закаливанию организма, повышению его сопротивляемости простудным и некоторым инфекционным заболеваниям.

Начиная занятие, надо соблюдать самое главное условие – темп бега должен быть невысоким и равномерным, бег должен доставлять удовольствие, «мышечную радость». Если нагрузка является слишком высокой, быстро наступает утомление, следует снизить темп бега или несколько сокращать его продолжительность. Темп и длительность бега можно увеличивать, когда физическая нагрузка переносится легко и появляется желание и возможность бегать быстрее и больше по времени.

Для укрепления здоровья и поддержания хорошей физической подготовленности достаточно бегать или ходить ежедневно по 3-4 км или в течение 20-30 мин. Наиболее важен не объем работы, а регулярность занятий.

#### Оздоровительное плавание

Оздоровительным плаванием занимаются в летние каникулярные периоды в открытых водоемах, а в остальное время учебного года – в закрытых или открытых бассейнах с подогревом воды.

Заплывы, проплывы, игры на воде и соревнования в комплексе с воздействием закаливающих процедур, воздухом и солнцем вызывают положительные изменения в функциях и структуре нервной, дыхательной, сердечно-сосудистой, пищеварительной систем, а также в опорно – двигательном аппарате, в составе крови и др.

Систематическое воздействие внешних факторов и воды во время купания или плавания способствует выработке стойких приспособительных реакций в организме, позволяющих центральной нервной системе, а через нее и всем органам и системам функционировать рационально.

Перед занятиями плаванием рекомендуется выполнять следующие примерные специальные подготовительные упражнения пловца на суше и на воде.

На суше:

Имитация движений ногами при кроле на груди, сидя на скамейке, полу, земле, сериями по 30-60 с с отдыхом 20-30 с.

«Мельница» - вращение прямых рук в плечевом суставе вперед и назад в положении стоя, сериями по восемь вращений в каждую сторону.

Имитация движений руками вперед при кроле на груди, стоя с наклоном вперед.

Имитация движений руками при кроле на спине в положении стоя.

Ходьба вперед с наклоненным вперед туловищем и с имитационными движениями рук при кроле на груди.

Ходьба назад с выпрямленным туловищем и с имитационными движениями руками при кроле на спине.

Стоя с наклоном вперед, согласованные с дыханием имитационные движения руками при кроле на груди.

Стоя, согласованные с дыханием имитационные движения руками при кроле на спине.

Имитация стартового прыжка.

Имитация поворота у стены, щита и т.п.

На воде:

Погружение в воду с головой с задержкой дыхания, выдохом в воду, открыванием глаз в оде, разыскиванием и доставание предметов, лежащих под водой.

Всплывание из положения приседа в группировке, взявшись руками за голени («поплавок»).

Распрямление после всплытия в группировке и лежание на поверхности воды на груди с разведенными и соединенными руками и ногами, лицо опущено в воду.

Лежание на поверхности воды на спине с разведенными и соединенными руками и ногами.

Лежание на поверхности воды на груди и на спине с переменной положения тела путем вращения вокруг продольной оси.

Скольжение на груди (лицо опущено в воду, руки вытянуты вперед) и на спине (руки вдоль туловища), отталкиваясь от дна, а затем от бортика или поворотного щита без движения ногами. При скольжении на груди выдох делается в воду.

Движения в оде ногами при кроле на груди и на спине, опираясь руками о дно или о бортик бассейна.

Скольжение на груди с задержкой дыхания (лицо опущено в воду) и скольжение на спине с работой ног.

Движения руками при кроле на груди, стоя в воде с наклоном, подбородок касается воды.

То же, при сочетании движения рук с дыханием.

Плавание с доской, работая одними ногами, кролем на груди.

Плавание кролем на груди с работой рук и ног, с опущенным в воду лицом и задержкой дыхания.

Плавание кролем на спине с движением ног и рук.

Плавание кролем на груди с постепенным включением дыхания в ритм движения. Сначала один цикл, затем второй, третий и т.д.

Разучивание стартового прыжка. Сначала упражнения выполняются с бортика бассейна или плота, а затем со стартовой тумбочки. Соскок ногами вниз из полуприседа и из основной стойки; то же с движением рук вперед-вверх из положения сзади. Стартовый прыжок вперед из положения нагнувшись с сильно согнутыми в коленях ногами, руки вытянуты над головой, кисти соединены ладонями вниз. Выполнение стартового прыжка в целом.

Разучивание поворотов в левую и правую стороны. Приближение к поворотному щиту, группировка и поворот, упор ступнями в поворотный щит в положении группировки, отталкивание и скольжение.

В каждом занятии выполняются по 2-3 упражнения на суше и на воде в указанной последовательности. Переходить к следующему упражнению можно только после усвоения предыдущего. Количество повторений каждого упражнения в одном занятии от 4-6 до 8-12 раз.

В начальный период занятий необходимо постепенно увеличивать время пребывания в воде от 10-15 до 20-30 мин и добиваться, чтобы преодолеть за это время без остановок в первые пять дней 300-400 м, во вторые – 400-500 м, а затем 600 м. Для тех, кто плавает плохо, сначала следует проплыть дистанцию 25, 50 или 100 м, но повторять ее 6-8 раз. По мере овладения техникой плавания и воспитания выносливости переходить к преодолению указанных длинных дистанций. Оздоровительное плавание проводится равномерно с умеренной интенсивностью.

При занятиях плаванием необходимо соблюдать следующие правила безопасности: занятия в открытом водоеме проводить группой по 3-5 человек и только на проверенном месте глубиной не более 1 м 20 см; заниматься следует не ранее чем через 1,5-2 ч после приема пищи; запрещается заниматься плаванием при плохом самочувствии, повышенной температуре, простудных и желудочно – кишечных заболеваниях; лучшее время для занятий плаванием – с 10-11 до 13 ч, в жаркую погоду можно заниматься второй раз – с 16 до 18 ч.

#### Спортивные и подвижные игры

Спортивные и подвижные игры имеют большое оздоровительное значение. Они характеризуются разнообразной двигательной деятельностью и положительными эмоциями, эффективно снимают чувство усталости, тонизируют нервную систему, улучшают эмоциональное состояние, повышают умственную и физическую работоспособность. Коллективные действия в процессе игры воспитывают нравственные качества: общитель-

ность, чувство товарищества, способность жертвовать личными интересами ради интересов коллектива и др. особенно полезны игры на открытом воздухе.

Подвижные игры отличаются несложными правилами, и команды для их проведения могут комплектоваться произвольно. Можно рекомендовать следующие подвижные игры: «третий лишний», «мяч по кругу», «мяч в корзину», пионербол, «диск на льду» и др.

Спортивные игры по сравнению с подвижными требуют более высокого овладения приемами техники конкретного вида игры и знания правил и судейства, определяющих взаимоотношения и поведение играющих.

Наиболее распространенными спортивными играми являются: волейбол, баскетбол, ручной мяч, футбол, хоккей, теннис, настольный теннис, городки и др. Спортивные игры требуют наличия специально оборудованных стандартных спортивных площадок или спортивных залов.

Для эффективного использования в занятиях спортивных игр необходимо провести обучение занимающихся технике выполнения игровых приемов, которое осуществляется в четыре этапа: ознакомление с приемом игры, разучивание приема в упрощенных условиях, разучивание приема в усложненных условиях, совершенствование приема в игре.

На этапе ознакомления с каждым приемом игры используются неоднократный показ с объяснением техники выполнения приема и его значение в игровой деятельности. После этого, занимающиеся, самостоятельно выполняют данный прием, стремясь к его правильному выполнению.

В начале разучивание игрового приёма происходит в упрощённых условиях при наиболее удобном исходном положении, уменьшении расстояния, силы передачи мяча, быстроты передвижения и. т. д. Выявляются и исправляются вначале грубые ошибки, а затем мелкие, второстепенные. В необходимых случаях применяются повторный показ, объяснение, выполнение приёма медленно или расчленено и. т. д.

После усвоения игровых приёмов в общих чертах их разучивание продолжается в усложнённых условиях, при этом нужно добиваться не только правильного усвоения элементов техники игры, но и правильного взаимодействия с партнёром. Усложнение условий достигается увеличением скорости выполнения приёма, увеличением расстояния, силы, изменением направления полёта мяча, усложнением его траектории. Кроме этого усложнение может быть в виде выполнения приёма на уменьшенной или увеличенной площадке, увеличения количества выполнений за единицу времени, повышения требований к точности или скорости выполнения игрового приёма. В дальнейшем приём выполняется при пассивном, а затем и при активном противодействии одного или нескольких партнёров.

Окончательное совершенствование игровых приёмов производится в процессе игры. Для этого используются игровые упражнения, учебные игры с определённой установкой на выполнение данного приёма при внезапных изменениях игровых условий. Совершенствование приёма в игре создаёт возможности для творчества, проявления инициативы, воспитания способности быстро принимать оптимальные решения.

В большинстве своём для оздоровительных целей и активного отдыха игры проводятся по упрощённым правилам.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для качественного образовательного процесса по всем видам учебных занятий в рамках дисциплины используются спортивный зал, стадион и бассейн, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются помещения, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

<i>Наименование учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы</i>	<i>Оснащенность учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа</i>
--	--	--

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Спортивный зал, малый спортивный зал, фитнес зал, тренажерный зал.</i>	<i>Технические средства: спортивное оборудование, инвентарь, тренажеры</i>	
<i>Учебно-спортивный комплекс: универсальное спортивное ядро (футбольное поле, беговая дорожка), крытые трибуны на 1000 мест</i>		
<i>Бассейн, оснащенный 4 плавательными дорожками длиной 25 метров</i>		

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

<i>Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся</i>	<i>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Читальный зал Научной библиотеки ТГТУ</i>	<i>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (про-</i>	<i>Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340</i>

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

	<i>водное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</i>	
Спортивный зал, малый спортивный зал, фитнес зал, тренажерный зал.	Технические средства: спортивное оборудование, инвентарь, тренажеры	
Учебно-спортивный ком-плекс: универсальное спортивное ядро (футбольное поле, беговая дорожка), крытые трибуны на 1000 мест		
Бассейн, оснащенный 4 плавательными дорожками длиной 25 метров		

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

По дисциплине предусмотрены практические занятия, в ходе проведения которых осуществляется текущий контроль.

Практические занятия

**1 семестр**

Обозначение	Наименование	Форма контроля
	Входной контроль	практическое занятие
Раздел 1. Тема 1. ОФП	Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.	практическое занятие
Тема 2. ОФП	Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).	практическое занятие
Тема 2. ОФП	Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).	практическое занятие
Тема 3. ОФП	Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.	практическое занятие
Тема 3. ОФП	Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.	практическое занятие
Тема 4. ОФП	Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.	практическое занятие
Тема 4. ОФП	Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.	практическое занятие
Тема 5. ОФП	Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, Пилатеса, стретчинга.	практическое занятие
Тема 5. ОФП	Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, Пилатеса, стретчинга.	практическое занятие
Тема 6. ОФП	Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.	практическое занятие
Тема 6. ОФП	Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.	практическое занятие
Раздел 2. Тема 7. Легкая	Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание	практическое занятие

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

атлетика	ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.	
Раздел 2. Тема 7. Легкая атлетика	Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.	практическое занятие
Тема 8. Спортивные игры.	Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах. Адаптивные игры: бочче, голбол и другие.	практическое занятие
Тема 8. Спортивные игры.	Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах. Адаптивные игры: бочче, голбол и другие.	практическое занятие
Тема 9. Подвижные игры и эстафеты.	Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них..	практическое занятие
Контрольное тестирование	Прием нормативов.	зачет

2 семестр

Обозначение	Наименование	Форма контроля
Тема 9. Подвижные игры и эстафеты.	Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них..	практическое занятие
Раздел 3. Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК	Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: – нарушений опорно-двигательного аппарата; – нарушений зрения – нарушений слуха Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). <i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i> , направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др. <i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i> , направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. <i>Обучение методам (общее расслабление под музыку, аутотренинг) снятия психоэмоционального напряжения.</i> Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с примене-	практическое занятие

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

	нием релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.	
Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК	Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: – нарушений опорно-двигательного аппарата; – нарушений зрения – нарушений слуха Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). <i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i> , направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др. <i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i> , направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. <i>Обучение методам</i> (общее расслабление под музыку, аутотренинг) <i>снятия психоэмоционального напряжения</i> . Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.	практическое занятие
Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК	Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: – нарушений опорно-двигательного аппарата; – нарушений зрения – нарушений слуха Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). <i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i> , направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др. <i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i> , направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. <i>Обучение методам</i> (общее расслабление под музыку, аутотренинг) <i>снятия психоэмоционального напряжения</i> . Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.	практическое занятие
Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК	Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: – нарушений опорно-двигательного аппарата; – нарушений зрения – нарушений слуха	практическое занятие

	<p>Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). <i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i>, направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др.</p> <p><i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i>, направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. <i>Обучение методам</i> (общее расслабление под музыку, аутотренинг) <i>снятия психоэмоционального напряжения</i>. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.</p>	
Тема 11. Оздоровительная гимнастика	<p>Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. <i>Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому и др.</i></p>	практическое занятие
Тема 11. Оздоровительная гимнастика	<p>Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. <i>Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому и др.</i></p>	практическое занятие
Тема 11. Оздоровительная гимнастика	<p>Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. <i>Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому и др.</i></p>	практическое занятие
Тема 11. Оздоровительная гимнастика	<p>Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. <i>Использование элементов оздоровительных си-</i></p>	практическое занятие

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

	<i>стем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому и др.</i>	
Тема 12. Производственная гимнастика	Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.	практическое занятие
Тема 12. Производственная гимнастика	Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.	практическое занятие
Раздел 5. Тема 13. Аэробика	Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.	практическое занятие
Тема 13. Аэробика	Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.	практическое занятие
Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)	Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений. Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. екомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.	практическое занятие
Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)	Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений. Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. екомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.	практическое занятие
Раздел 6. Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания	Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Спасение утопающих, первая помощь. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Аквааэробика. Правила соревнований, основы судейства.	практическое занятие
Тема 15. Освоение техники	Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плава-	практическое занятие

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

доступных способов плавания	нию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Спасение утопающих, первая помощь. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Акваэробика. Правила соревнований, основы судейства.	
Контрольное тестирование	Прием нормативов	зачет

**3 семестр**

Обозначение	Наименование	Форма контроля
Раздел 1. Тема 1. ОФП	Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.	практическое занятие
Тема 1. ОФП	Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.	практическое занятие
Тема 2. ОФП	Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).	практическое занятие
Тема 2. ОФП	Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).	практическое занятие
Тема 3. ОФП	Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.	практическое занятие
Тема 3. ОФП	Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.	практическое занятие
Тема 4. ОФП	Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.	практическое занятие
Тема 4. ОФП	Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.	практическое занятие
Тема 5. ОФП	Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, Пилатеса, стретчинга.	практическое занятие
Тема 5. ОФП	Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, Пилатеса, стретчинга.	практическое занятие
Тема 6. ОФП	Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.	практическое занятие
Тема 6. ОФП	Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.	практическое занятие

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Раздел 2. Тема 7. Легкая атлетика	Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.	практическое занятие
Тема 7. Легкая атлетика	Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.	практическое занятие
Тема 8. Спортивные игры.	Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах. Адаптивные игры: бочче, голбол и другие.	практическое занятие
Тема 8. Спортивные игры.	Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах. Адаптивные игры: бочче, голбол и другие.	практическое занятие
Тема 9. Подвижные игры и эстафеты.	Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них..	практическое занятие
Контрольное тестирование	Прием нормативов.	зачет

4 семестр

Обозначение	Наименование	Форма контроля
Тема 9. Подвижные игры и эстафеты.	Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них..	практическое занятие
Раздел 3. Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК	Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: – нарушений опорно-двигательного аппарата; – нарушений зрения – нарушений слуха Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). <i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i> , направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др. <i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i> , направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. <i>Обучение методам</i> (общее расслабление под	практическое занятие

	музыку, аутотренинг) <i>снятия психоэмоционального напряжения</i> . Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.	
Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК	Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: – нарушений опорно-двигательного аппарата; – нарушений зрения – нарушений слуха Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). <i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i> , направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др. <i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i> , направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. <i>Обучение методам</i> (общее расслабление под музыку, аутотренинг) <i>снятия психоэмоционального напряжения</i> . Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.	практическое занятие
Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК	Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний: – нарушений опорно-двигательного аппарата; – нарушений зрения – нарушений слуха Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). <i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i> , направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др. <i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i> , направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. <i>Обучение методам</i> (общее расслабление под музыку, аутотренинг) <i>снятия психоэмоционального напряжения</i> . Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.	практическое занятие
Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК	Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний:	практическое занятие

	<p>– нарушений опорно-двигательного аппарата; – нарушений зрения – нарушений слуха</p> <p>Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). <i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i>, направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др.</p> <p><i>Лечебная гимнастика (ЛФК)</i>, направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. <i>Обучение методам</i> (общее расслабление под музыку, аутотренинг) <i>снятия психоэмоционального напряжения</i>. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.</p>	
Тема 11. Оздоровительная гимнастика	<p>Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. <i>Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому</i> и др.</p>	практическое занятие
Тема 11. Оздоровительная гимнастика	<p>Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. <i>Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому</i> и др.</p>	практическое занятие
Тема 11. Оздоровительная гимнастика	<p>Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. <i>Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому</i> и др.</p>	практическое занятие
Тема 11. Оздоровительная гимнастика	<p>Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гиги-</p>	практическое занятие

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

	енические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. <i>Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому и др.</i>	
Тема 12. Производственная гимнастика	Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.	практическое занятие
Тема 12. Производственная гимнастика	Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.	практическое занятие
Раздел 5. Тема 13. Аэробика	Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.	практическое занятие
Тема 13. Аэробика	Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.	практическое занятие
Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)	Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений. Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. екомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.	практическое занятие
Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)	Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений. Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. екомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.	практическое занятие
Раздел 6. Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания	Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Спасение утопающих, первая помощь. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Аквааэробика. Правила соревнований, ос-	практическое занятие

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

	новы судейства.	
Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания	Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Спасение утопающих, первая помощь. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Акваэробика. Правила соревнований, основы судейства.	практическое занятие
Контрольное тестирование	Прием нормативов	зачет

Процедура промежуточной аттестации регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Тамбовском государственном техническом университете.

Оценочные материалы представлены в Разделе 8 «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (УК-7) Понимает** влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)
Формулирует знание особенностей индивидуального здоровья физического развития, возможностей их коррекции посредством занятий физическими упражнениями	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)
Знает методики освоения технических приемов	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)
Знает основы здорового образа жизни	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)
Знает физиологические особенности организма, факторов положительного влияния физических упражнений на здоровье	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)

**ИД-2 (УК-7) Выполняет** индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Использует приобретенные знания и умения в практической деятельности	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)
Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)
Самостоятельно выполняет сложные технические приемы	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)
Использует правильные приемы выполнения	Прием контрольных

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
	нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)
Умеет использовать средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)
Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности) Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)
Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности.	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)
Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)
Владеет методиками закаливания	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)
Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания	Прием контрольных нормативов (контрольно-зачетные пробы и тесты)

Форма отчетности зачет.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Система оценки результативности занятий и требований к освоению студентами с ограниченными возможностями здоровья дисциплины «Элективный курс по физической культуре и спорту» имеют свою специфику. Их содержание разработано с учетом возможностей студентов и целей занятий адаптивной физической культурой.

### Форма проведения, требования

Текущий контроль знаний осуществляется в форме приема нормативов

№ п/п	Содержание	Форма оценки	Сроки
<b>Контрольно-зачетные тесты и требования</b>			

1.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях (девушки)	Балл	1-4 сем
2.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа (юноши)	Балл	1-4 сем
3.	Поднимание туловища из положения лежа на спине, руки за головой, ноги закреплены	Балл	1-4 сем
4.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа от гимнастической скамейки (юноши)	Балл	1-4 сем
5.	Наклон вперед из положения сидя на полу (расстояние в см от кончиков пальцев до поверхности опоры (гибкость)).	Балл	1-4 сем
6.	Отжимание от стены из и.п. стоя на вытянутые руки (девушки)	Зачёт	1-4 сем
7.	Плавание (без учета времени; длина дистанции - от уровня подготовленности)	Зачёт	1-4 сем
8.	Теоретический курс (согласно программы)	Зачёт	1-4 сем
9.	Составление комплекса упражнений утренней гимнастики	Зачёт	1-4 сем
10.	Проведение комплекса упражнений утренней гимнастики	Зачёт	1-4 сем
11.	Составление комплекса упражнений с учётом особенностей заболевания занимающихся	Зачёт	1-4 сем
12.	Составление комплекса производственной гимнастики с учётом	Зачёт	1-4 сем

	особенностей будущей профессии (специальности)		
<b>Контрольные функциональные пробы и тесты</b>			
1.	Функциональная проба (тест Рюффье)	Оценка	1-4 сем
2.	Ортостатическая функциональная проба	Оценка	1-4 сем
3.	Проба Штанге, проба Генчи	Оценка	1-4 сем

*Примечание:* Практические тесты-задания (доступные формы и виды) выполняют только студенты, не имеющие противопоказаний к выполнению движений и упражнений данного вида. Количество тестов в каждом семестре – 5, включая функциональные пробы и тесты.

По решению методической комиссии кафедры содержание контрольных тестов может быть изменено (дополнено), в зависимости от контингента студентов, имеющих ограниченные возможности здоровья.

#### **Информация для выполнения нормативов**

Для допуска к зачету по дисциплине студент должен выполнить программу семестра, а именно:

- освоить курс оздоровительной программы;
- изучить теоретический и методический курс и выполнить тестовые задания;
  - выполнить контрольные упражнения по определению функциональной и физической подготовленности в соответствии с физическими возможностями студента и/или имеющегося (сопутствующего) заболевания по рекомендации врача. Функциональные пробы и тесты приведены в Приложении 3 программы дисциплины «Физическая культура».

#### **Типовые задания и критерии оценки компонентов компетенций (промежуточная аттестация)**

Для получения зачета по результатам определенного периода обучения (семестр) студенту необходимо продемонстрировать необходимый уровень физической подготовки по изучаемым видам спорта, который требуется для формирования качеств, необходимых в профессиональной деятельности.

Список тем к зачету (№ 1-4 семестр).

1. Общая физическая подготовка (ОФП)(адаптивные формы и виды)
2. Элементы различных видов спорта (Легкая атлетика, спортивные игры, подвижные игры и эстафеты)
3. Профилактические виды оздоровительных упражнения (Профилактическая гимнастика, ЛФК, оздоровительная и производственная гимнастика)
4. Ритмическая гимнастика (аэробика, фитбол-гимнастика)
5. Плавание

#### **Критерии оценки**

В качестве критериев оценки результатов учитывается:

1. Систематическое посещение занятий.
2. Студенты, пропустившие более 50% занятий по болезни, «сдают зачет» только по теоретическому разделу в виде тестовых заданий и/или реферата. Тема реферата определяется преподавателем. Работы выполняются в объеме до 10-15 страниц печатного текста. При оценке реферата учитывается содержание работы, а также умение студента излагать и обобщать свои мысли, аргументировано отвечать на вопросы

Итоговая оценка по физической культуре в группах, занимающихся в рамках курса «Адаптивная физическая культура», выставляется с учетом практических знаний (двигательных умений и навыков, умений осуществлять физкультурно-оздоровительную и спортивно - оздоровительную деятельность), а также с учетом динамики физической подготовленности и посещаемости занятий.

При самых незначительных положительных изменениях в физических возможностях студента, которые будут выявлены преподавателем и сообщены занимающемуся, выставляется «зачтено».

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации (на зачете) учитываются критерии, представленные в таблице

Оценка	Критерии
«зачтено»	имеет устойчивые навыки владения техникой упражнений, выполняет упражнения без ошибок, укладывается в заданные нормативы
«не зачтено»	имеет значительные пробелы в технике выполнения упражнений, не может выполнить упражнения без ошибок, не укладывается в минимальные нормативы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

01 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. В. 19 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Повышение спортивного мастерства: баскетбол

Направление:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(шифр и наименование)

Профиль:

Энергообеспечение предприятий

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная

Кафедра:

«Физическое воспитание и спорт»

(наименование кафедры)

Составитель:

К.П.Н., доцент

степень, должность

подпись

С.Ю. Дутов

инициалы, фамилия

ст. преподаватель

степень, должность

подпись

А.Е. Лукьянова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.Н. Груздев

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Повышение спортивного мастерства: баскетбол (Элективные дисциплины по физической культуре и спорту)» у обучающихся должны быть сформированы *универсальные компетенции УК-7* (табл. 1.1).

**ТАБЛИЦА 1.1**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД-1 (УК-7)</b>  Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом
	Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями
	Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности
	Знает методики освоения технических приемов
	Знает основы здорового образа жизни
	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
<b>ИД-2 (УК-7)</b>  Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершен-

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	ствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания
	Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности
	Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 328 часов, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) по видам учебных занятий в период теоретического обучения.

Виды работ	Очная Форма обучения			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
<i>Контактная работа обучающихся с преподавателем на учебных занятиях:</i>	49	49	49	49
занятия лекционного типа	0	0	0	0
лабораторные занятия	0	0	0	0
практические занятия	48	48	48	48
промежуточная аттестация	1	1	1	1
<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	33	33	33	33
<b>Всего</b>	82	82	82	82

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.**

Средства общей физической подготовки баскетболиста.

##### **Тема 1. Развитие силы .**

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

##### **Тема 2. Развитие быстроты.**

Комплексы упражнений для развития быстроты.

##### **Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.**

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

##### **Тема 4. Развитие специальной гибкости.**

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

##### **Тема 5. Развитие ловкости.**

Комплексы упражнений для развития ловкости и улучшения координации движений.

#### **РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА НАПАДЕНИЯ.**

##### **Тема 6. Обучение и совершенствование технике перемещений.**

Способы перемещения игроков в игре: ходьба, бег, прыжки, остановки, повороты.

##### **Тема 7. Обучение и совершенствование технике владения мячом.**

###### **7.1 Ловля мяча.**

Способы ловли мяча в различных его положениях. Правильная постановка кистей и рук в целом.

###### **7.2. Передачи мяча.**

Способы передачи мяча.

###### **7.3 Броски в корзину.**

Способы бросков в баскетболе. Фазы движений при различных видах бросков в корзину.

###### **7.4 Ведение мяча.**

Способы передвижения игрока с мячом.

#### **РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ.**

##### **Тема 8. Техника перемещений.**

Стойки. Ходьба. Бег. Прыжки. Остановки. Повороты.

##### **Тема 9. Техника противодействия и овладения мячом.**

Перехват. Выравнивание. Выбивание. накрывание. Сочетание приемов.

#### **РАЗДЕЛ 4. ТАКТИКА НАПАДЕНИЯ.**

##### **Тема 10. Индивидуальные тактические действия в нападении.**

Действия без мяча, действия с мячом.

##### **Тема 11. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков. Варианты и комбинации.

**Тема 12. Командные тактические действия.**

Стремительное нападение. Позиционное нападение.

**РАЗДЕЛ 5. ТАКТИКА ЗАЩИТЫ.**

**Тема 13. Индивидуальные тактические действия.**

Действия против нападающего с мячом. Действия против нападающего без мяча.

**Тема 14. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков.

**Тема 15. Командные тактические действия.**

Концентрированная защита. Рассредоточенная защита.

**РАЗДЕЛ 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В БАСКЕТБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных разделов содержания, представлено ниже.

**Очная форма обучения**

**1 семестр**

Номер раздела	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекционного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1			10	6
2			10	6
3			10	6
4			6	5
5			6	5
6			6	5

**2 семестр**

Номер раздела	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекционного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1			9	5
2			9	5
3			9	4
4			7	6
5			8	6
6			6	7

**3 семестр**

Номер раздела	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1			9	5
2			11	5
3			11	6
4			7	5
5			5	5
6			5	7

**4 семестр**

Номер раздела	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1			11	5
2			11	5
3			11	6
4			5	5
5			5	5
6			5	7

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература

1. Чинкин А.С. Физиология спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Чинкин, А.С. Назаренко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2016. — 120 с. — 978-5-9907239-2-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43922.html>
2. Степанова М.В. Плавание в системе физического воспитания студентов вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Степанова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 137 с. — 978-5-7410-1745-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71310.html>
3. Николаев А.А. Развитие выносливости у спортсменов [Электронный ресурс] / А.А. Николаев, В.Г. Семёнов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2017. — 144 с. — 978-5-906839-72-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65573.html>
4. Витун Е.В. Современные системы физических упражнений, рекомендованные для студентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Витун, В.Г. Витун. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, ИПК «Университет», 2017. — 111 с. — 978-5-7410-1674-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71324.html>
5. Золотавина, И.В. Техника и тактика игры в баскетбол. Основы обучения и совершенствования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И.В. Золотавина. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 152 с. — 978-5-4486-0131-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70784.html>
6. Бойко, В.В. Игры с мячом [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.В. Бойко. — Электрон. текстовые данные. — Орел: Межрегиональная Академия безопасности и выживания (МАБИБ), 2017. — 96 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73245.html>
7. Чухно, П.В. Подвижные игры в учебно-тренировочном процессе с юными баскетболистами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / П.В. Чухно, Р.А. Гумеров. — Электрон. текстовые данные. — Набережные Челны: Набережночелнинский государственный педагогический университет, 2017. — 76 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66813.html>
8. Готовцев, Е.В. Баскетбол [Электронный ресурс] : вариативная часть физической культуры. Учебно-методическое пособие для студентов и преподавателей / Е.В. Готовцев, Д.И. Войтович, В.А. Петько. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 99 с. — 978-5-89040-601-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59110.html>
9. Быченков С.В. Теория и организация физической культуры в вузах [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.В. Быченков, А.В. Курбатов, А.А. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 242 с. — 978-5-4487-0110-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70999.html>

## 4.2 Периодическая литература

1. Физкультура и спорт <http://fis1922.ru/>

## 4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Министерство спорта РФ - <http://www.minsport.gov.ru/>

ВФСК ГТО - <https://www.gto.ru/>

Российская федерация баскетбола - <https://russiabasket.ru/>

Российский футбольный союз - <https://www.rfs.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Самостоятельная работа.

Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Повышение спортивного мастерства: баскетбол)»

Самостоятельные занятия физическими упражнениями, спортом, туризмом должны быть обязательной составной частью здорового образа жизни обучающихся. Они являются неотъемлемой частью организации труда, выполняют дефицит двигательной активности, способствуют более эффективному восстановлению организма после утомления, повышению физической и умственной работоспособности.

Самостоятельные занятия могут проводиться в любых условиях, в разное время и включать задания преподавателя, тренера, инструктора или проводиться по самостоятельно составленной программе, индивидуальному плану. Эта форма занятий с каждым годом получает все большее распространение. Она необходима для повышения спортивных результатов спортсменов, внедрению здорового образа жизни. Установка на обязательное выполнение задания, развитие инициативы, самонаблюдения и анализа своей деятельности активизирует обучающихся.

Занимающиеся при проведении самостоятельных занятий опираются на методическую помощь преподавателей кафедры физического воспитания.

В начале семестра студентам предлагается ознакомиться со списком учебной литературы и перечнем тем, выносимых на самостоятельное изучение. По каждой такой теме рекомендуется составить список основных понятий и фактов, после чего законспектировать основные положения. Необходимо составить список вопросов, возникших при изучении материала и обратиться за разъяснением к преподавателю на ближайшем занятии.

Ознакомиться в рамках самостоятельной работы с информацией, необходимой для планирования и организации самостоятельных тренировочных занятий, по темам входящим в раздел дисциплины «Повышение спортивного мастерства: баскетбол (Элективный курс по физической культуре и спорту)»:

### 5.2 Методические указания.

К зачёту допускаются студенты, полностью выполнившие практический раздел учебной программы, т. е. выполнившие все запланированные практические контрольные упражнения и нормативы. Контрольные упражнения и нормативы по физической подготовленности студентов могут выполняться в условиях спортивных соревнований. Сроки и порядок выполнения контрольных требований, упражнений и нормативов определяются учебной частью вуза совместно с кафедрой физического воспитания на весь учебный год и доводятся до сведения студентов.

К выполнению зачётных требований, упражнений и нормативов допускаются студенты, регулярно посещавшие учебные занятия и получившие необходимую подготовку. Отметка о выполнении зачёта по физическому воспитанию вносится в зачётную книжку студентов в конце каждого семестра.

В процессе прохождения курса физического воспитания каждый студент обязан: систематически посещать занятия по физическому воспитанию (теоретические и практические) в дни и часы, предусмотренные учебным расписанием повышать свою физиче-

скую подготовку и выполнять требования и нормы и совершенствовать спортивное мастерство;  
выполнять контрольные упражнения и нормативы, сдавать зачёты по физическому воспитанию в установленные сроки;  
соблюдать рациональный режим учёбы, отдыха и питания;  
регулярно заниматься гигиенической гимнастикой, самостоятельно заниматься физическими упражнениями и спортом, используя консультации преподавателя;  
активно участвовать в массовых оздоровительных, физкультурных и спортивных мероприятиях в учебной группе, на курсе, факультете, в вузе;  
проходить медицинское обследование в установленные сроки, осуществлять самоконтроль за состоянием здоровья, физического развития, за физической и спортивной подготовкой;  
иметь спортивный костюм и спортивную обувь, соответствующие виду занятий.

Для успешного усвоения учебного материала необходимы постоянные и РЕГУЛЯРНЫЕ занятия. Материал курса подается поступательно, каждый новый раздел опирается на предыдущие, часто вытекает из них. Пропуски занятий, неполное выполнение заданий приводят к пробелам в овладении умениями и навыками, которые, накапливаясь, сводят на нет все ваши усилия.

Главным фактором успешного обучения, в частности, при изучении физической культуры является МОТИВАЦИЯ. Занятия спортом требуют систематической упорной работы, как и приобретение любого нового навыка. АКТИВНАЯ позиция здесь отводится именно обучающемуся.

Необходимо как можно больше практики. Не «отсиживайтесь» на занятиях.

В ходе проведения всех видов занятий значительное место уделяется формированию следующих умений и навыков: способность работать в команде; способность решать проблемы; способность к постоянному обучению; умение работать самостоятельно; способность адаптироваться к новым условиям; умение анализировать, навык быстрого поиска информации.

Качество обучения существенно повышается при вовлечении обучающихся к участию в соревнованиях, университетской спартакиаде.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для качественного образовательного процесса по всем видам учебных занятий в рамках дисциплины используются спортивный зал, стадион и бассейн, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются помещения, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

<i>Наименование учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы</i>	<i>Оснащенность учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа</i>
--	--	--

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Спортивный зал, малый спортивный зал, фитнес зал, тренажерный зал.</i>	<i>Технические средства: спортивное оборудование, инвентарь, тренажеры</i>	
<i>Учебно-спортивный комплекс: универсальное спортивное ядро (футбольное поле, беговая дорожка), крытые трибуны на 1000 мест</i>		
<i>Бассейн, оснащенный 4 плавательными дорожками длиной 25 метров</i>		

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

<i>Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся</i>	<i>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Читальный зал Научной библиотеки ТГТУ</i>	<i>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (про-</i>	<i>Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340</i>

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

	<i>водное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</i>	
Спортивный зал, малый спортивный зал, фитнес зал, тренажерный зал.	Технические средства: спортивное оборудование, инвентарь, тренажеры	
Учебно-спортивный ком-плекс: универсальное спортивное ядро (футбольное поле, беговая дорожка), крытые трибуны на 1000 мест		
Бассейн, оснащенный 4 плавательными дорожками длиной 25 метров		

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

По дисциплине предусмотрены практические занятия, в ходе проведения которых осуществляется текущий контроль.

Практические занятия

Обозначение	Наименование	Форма контроля
Раздел 1/Тема 1	Развитие силы мышц. Комплексы упражнений для развития силы мышц.	практические занятия
Раздел 1/Тема 2	Развитие быстроты. Комплексы упражнений для развития быстроты	практические занятия
Раздел 1/Тема 3	Виды выносливости и ее развитие у игроков. Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.	практические занятия
Раздел 1/Тема 4	Развитие специальной гибкости. Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата)	практические занятия
Раздел 1/Тема 5	Развитие ловкости. Комплексы упражнений для развития ловкости и улучшения координации движений.	практические занятия
Раздел 2/Тема 6	Обучение и совершенствование технике перемещений. Способы перемещения игроков в игре: ходьба, бег, прыжки, остановки, повороты..	практические занятия
Раздел 2/Тема 7.1	Ловля мяча. Способы ловли мяча в различных его положениях. Правильная постановка кистей и рук в целом.	практические занятия
Раздел 2/Тема 7.2	Передачи мяча. Способы передачи мяча	практические занятия
Раздел 2/Тема 7.3	Броски в корзину. Способы бросков в баскетболе. Фазы движений при различных видах бросков в корзину.	практические занятия
Раздел 2/Тема 7.4	Ведение мяча. Способы передвижения игрока с мячом	практические занятия
Раздел 3/Тема 8	Техника перемещений. Стойки. Ходьба. Бег. Прыжки. Остановки. Повороты	практические занятия
Раздел 3/Тема 9	Техника противодействия и овладения мячом. Перехват. Выравнивание. Выбивание. Накрывание. Сочетание приемов	практические занятия
Раздел 4/Тема 10	Индивидуальные тактические действия в нападении. Действия без мяча, действия с мячом	практические занятия
Раздел 4/Тема 11	Групповые тактические действия. Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков. Варианты и комбинации.	практические занятия
Раздел 4/Тема 12	Командные тактические действия. Стремительное нападение. Позиционное нападение	практические занятия
Раздел	Индивидуальные тактические действия. Действия	практические занятия

5/Тема 13	против нападающего с мячом. Действия против нападающего без мяча.	
Раздел 5/Тема 14	Групповые тактические действия. Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков	практические занятия
Раздел 5/Тема 15	Командные тактические действия. Концентрированная защита. Рассредоточенная защита	практические занятия
Раздел 6/Тема 16	Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.	практические занятия

Процедура промежуточной аттестации регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Тамбовском государственном техническом университете.

Оценочные материалы представлены в П.8 «Фонде оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине».

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (УК-7) Понимает** влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом	Упражнения № 1,2,3/ Прием контрольных нормативов
Формулирует знание особенностей индивидуального здоровья физического развития, возможностей их коррекции посредством занятий физическими упражнениями	Упражнения № 1,2,3/Прием контрольных нормативов
Знает методики освоения технических приемов	Упражнения № 1,2,3/Прием контрольных нормативов
Знает основы здорового образа жизни	Упражнения № 1,2,3 /Прием контрольных нормативов
Знает физиологические особенности организма, факторов положительного влияния физических упражнений на здоровье	Упражнения № 1,2,3/Прием контрольных нормативов

**ИД-2 (УК-7) Выполняет** индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Использует приобретенные знания и умения в практической деятельности	Упражнения/Прием контрольных нормативов
Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений	Упражнения № 1,2,3
Самостоятельно выполняет сложные технические приемы	Упражнения № 1,2,3
Использует правильные приемы выполнения	Упражнения № 1,2,3
Умеет использовать средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний	Упражнения №1,2,3/Прием контрольных нормативов
Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности) Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости	Упражнения № 1,2,3 Прием контрольных нормативов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания	Упражнения № 1,2,3/Прием контрольных нормативов
Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности.	Упражнения № 1,2,3 Прием контрольных нормативов /
Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями	Упражнения № 1,2,3/Прием контрольных нормативов
Владеет методиками закаливания	Упражнения № 1,2,3/ Прием контрольных нормативов
Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания	Упражнения №1,2,3/Прием контрольных нормативов

Форма отчетности зачет.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Итоговый контроль знаний осуществляется в форме приема контрольных нормативов. Контрольные нормативы делятся на два вида: упражнения и нормативы для оценки специальной физической подготовленности студентов учебной группы по баскетболу и упражнения и нормативы для оценки технической подготовленности.

### Примеры контрольных нормативов для оценки специальной физической подготовленности студентов учебной группы по баскетболу

№ п/п	Упражнения	Год обучения	Результаты и оценки					
			Юноши			Девушки		
			удовлетворительно	хорошо	отлично	удовлетворительно	хорошо	отлично
1	Бег на 20 м., с	I	3,9	3,8	3,7	4,4	4,3	4,2
		II	3,8	3,7	3,6	4,3	4,2	4,1
		III	3,7	3,6	3,5	4,2	4,1	4,0
		IV	3,6	3,5	3,4	4,1	4,0	3,9
2	Прыжок вверх с места (по прибору Абалакова), см.	I	48	50	52	35	37	39
		II	50	52	54	37	39	41
		III	54	57	60	39	41	43
		IV	60	62	65	41	43	45
3	Скоростная выносливость на дистанции в 78 м., с	I	4,0	3,8	3,7	4,2	4,1	4,0
		II	3,8	3,7	3,6	4,1	4,0	3,9
		III	3,6	3,5	3,4	3,9	3,8	3,7
		IV	3,5	3,4	3,3	3,7	3,6	3,5

Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по технике выполнения заданий.

Перед выполнением норматива необходимо провести разминку на все группы мышц.

### Условия выполнения.

**Упражнение №1:** Бег по прямой на 20 м. спортсмен начинает с прямолинейного рывка с высокого старта. Начальная отметка дистанции – лицевая линия баскетбольной площадки, конечная – специально начерченная на площадке линия. Предоставляется две попытки..

**Упражнение №2:** Определение прыгучести по прибору Абалакова в см. Высота прыжка измеряется устройством лентопротяжного типа. При выполнении прыжка вверх с места толчком двумя ногами и при приземлении спортсмен должен находиться в пределах квадрата 50х50 см. Предоставляется три попытки (фиксируется лучшая).

**Упражнение № 3:** предполагает последовательное выполнение игроком без пауз шесть прямолинейных рывков на трех различных по длине дистанциях в оба конца с остановками и поворотами. Последовательность выполнения упражнения следующая: 1) рывок с высокого старта из-за лицевой линии до ближайшей штрафной линии – остановка-поворот и рывок обратно до лицевой линии –остановка- поворот (всего 5,8х2=11,6 м.); 2) рывок до центрального круга – остановка – поворот (всего 13х2=26 м.); 3) рывок до дальней линии – финиш (всего 20,2х2=40,4 м.) Длина дистанции 78 м.

### Примеры контрольных нормативов для оценки технической подготовленности студентов учебной группы по баскетболу

№ п/п	Упражнения	Год обучения	Результаты и оценки					
			Юноши			Девушки		
			удовлетворительно	хорошо	отлично	удовлетворительно	хорошо	отлично
1	Обводка области штрафного броска с обеих сторон с броском в корзину из-под щита, с	I	12	11	10,6	13,0	12,0	11,6
		II	11,5	10,8	10,3	12,5	11,8	11,3
		III	11,2	10,6	10,1	12,2	11,6	11,2
		IV	11,0	10,5	10,0	12,0	11,5	11,0
2	Штрафные броски, количество попаданий из 10 бросков	I	5	6	7	5	6	7
		II	6	7	8	6	7	8
		III	7	8	9	7	8	9
		IV	8	9	10	8	9	10
3	Броски со средней дистанции 5-7 м., количество попаданий из 10 бросков	I	4	5	6	4	5	6
		II	5	6	7	5	6	7
		III	6	7	8	6	7	8
		IV	7	8	9	7	8	9

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации (на зачете) учитываются критерии, представленные в таблице.

Оценка	Критерии
«зачтено»	имеет устойчивые навыки владения техникой упражнений, выполняет

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

---

	упражнения без ошибок, укладывается в заданные нормативы
<i>«не зачтено»</i>	имеет значительные пробелы в технике выполнения упражнений, не может выполнить упражнения без ошибок, не укладывается в минимальные нормативы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
01 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. В. 19 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Повышение спортивного мастерства: волейбол

Направление: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(шифр и наименование)

Профиль: Энергообеспечение предприятий

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: очная

Кафедра: «Физическое воспитание и спорт»

(наименование кафедры)

Составитель:

к.п.н., доцент

степень, должность

подпись

В.А. Гриднев

инициалы, фамилия

ст. преподаватель

степень, должность

подпись

Е.В. Голякова

инициалы, фамилия

ст. преподаватель

степень, должность

подпись

Н.В. Шамшина

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.Н. Груздев

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Повышение спортивного мастерства: волейбол (Элективные дисциплины по физической культуре и спорту)» у обучающихся должны быть сформированы *универсальные компетенции УК-7* (табл. 1.1).

**ТАБЛИЦА 1.1**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД-1 (УК-7)</b>  Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом
	Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями
	Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности
	Знает методики освоения технических приемов
	Знает основы здорового образа жизни
	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
<b>ИД-2 (УК-7)</b>  Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершен-

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	ствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания
	Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности
	Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

1.2. Курс «Повышение спортивного мастерства» является составной частью дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в состав вариативной части образовательной программы. Для ее изучения и формирования у обучающегося указанных выше компетенций не требуется предварительное освоение других дисциплин ОПОП.

1.3. Освоение данной дисциплины способствует более глубокому освоению обучающимися содержания образовательной программы; расширению и углублению знаний и умений.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 328 часов, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) по видам учебных занятий в период теоретического обучения.

Виды работ	Очная Форма обучения			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
<b><i>Контактная работа обучающихся с преподавателем на учебных занятиях:</i></b>	49	49	49	49
занятия лекционного типа	0	0	0	0
лабораторные занятия	0	0	0	0
практические занятия	48	48	48	48
промежуточная аттестация	1	1	1	1
<b><i>Самостоятельная работа обучающихся</i></b>	33	33	33	33
<b>Всего</b>	82	82	82	82

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.**

Средства общей физической подготовки волейболиста.

##### **Тема 1. Развитие силы мышц.**

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

##### **Тема 2. Развитие быстроты**

Комплексы упражнений для развития быстроты.

##### **Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.**

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

##### **Тема 4. Развитие специальной гибкости.**

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

#### **РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА НАПАДЕНИЯ.**

##### **Тема 5. Обучение и совершенствование технике перемещений.**

Стартовые стойки, их виды. Способы перемещения игроков в игре.

##### **Тема 6. Обучение и совершенствование технике владения мячом.**

Поддача, передача, нападающий удар и их характеристика.

###### **6.1 Поддача.**

Нижняя прямая поддача. Нижняя боковая поддача. Верхняя прямая поддача. Верхняя боковая поддача.

###### **6.2. Передача.**

Верхняя передача двумя руками. Передача в прыжке. Передача одной рукой. Передача назад.

###### **6.3 Нападающие удары.**

Виды нападающих ударов, их особенности и отличия. Прямой нападающий удар. Боковой нападающий удар. Нападающий удар перевод (с поворотом туловища).

#### **РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ.**

##### **Тема 7. Техника перемещений.**

Ходьба. Бег. Скачок.

##### **Тема 8. Техника противодействий.**

###### **8.1 Прием мяча.**

Прием мяча снизу двумя руками в опоре. Прием мяча снизу одной рукой в опоре. Прием мяча сверху двумя руками в опоре. Прием мяча сверху в падении.

###### **8.2. Блокирование.**

Фазы технического приема «блокирование».

#### **РАЗДЕЛ 4. ТАКТИКА НАПАДЕНИЯ.**

##### **Тема 9. Индивидуальные тактические действия в нападении.**

Поддачи. Передачи. Нападающие удары. Специальные упражнения для обучения индивидуальным тактическим действиям и совершенствования в них.

##### **Тема 10. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех – четырех игроков. Варианты и комбинации.

**Тема 11. Командные тактические действия.**

Система игры через игрока передней линии. Система игры через игрока задней линии, выходящего к сетке. Чередование систем игры и входящих в них тактических действий.

**РАЗДЕЛ 5. ТАКТИКА ЗАЩИТЫ.**

**Тема 12. Индивидуальные тактические действия.**

Действия без мяча. Действия с мячом. Варианты.

**Тема 13. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие игроков задней линии. Взаимодействие игроков передней линии. Взаимодействие игроков между линиями. Варианты и комбинации.

**Тема 14. Командные тактические действия.**

Взаимодействие в защите против атаки противника (после своей подачи). Взаимодействие в защите против контратаки противника. Варианты и комбинации.

**РАЗДЕЛ 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В ВОЛЕЙБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков при различных тактиках игры.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных разделов содержания, представлено ниже.

**Очная форма обучения**

**1 семестр**

Номер раздела	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекционного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1			11	6
2			11	6
3			11	6
4			5	5
5			5	5
6			5	5

**2 семестр**

Номер раздела	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1			9	5
2			9	5
3			9	4
4			7	6
5			8	6
6			6	7

**3 семестр**

Номер раздела	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1			9	5
2			11	5
3			11	6
4			7	5
5			5	5
6			5	7

**4 семестр**

Номер раздела	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1			11	5
2			11	5
3			11	6
4			5	5
5			5	5
6			5	7

...

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература литература

1. Витун Е.В. Современные системы физических упражнений, рекомендованные для студентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Витун, В.Г. Витун. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, ИПК «Университет», 2017. — 111 с. — 978-5-7410-1674-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71324.html>
2. Даценко, С.С. Волейбол: теория и практика [Электронный ресурс] : учебник для высших учебных заведений физической культуры и спорта / С.С. Даценко [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2016. — 456 с. — 978-5-9906734-7-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43905.html>
3. Степанова М.В. Плавание в системе физического воспитания студентов вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Степанова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 137 с. — 978-5-7410-1745-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71310.html>
4. Бойко, В.В. Игры с мячом [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.В. Бойко. — Электрон. текстовые данные. — Орел: Межрегиональная Академия безопасности и выживания (МАБИВ), 2017. — 96 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73245.html>
5. Иорданская, Ф.А. Функциональная подготовленность волейболистов: диагностика, механизмы адаптации, коррекция симптомов дизадаптации [Электронный ресурс] / Ф.А. Иорданская. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2017. — 176 с. — 978-5-906839-69-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63659.html>
6. Чинкин А.С. Физиология спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Чинкин, А.С. Назаренко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2016. — 120 с. — 978-5-9907239-2-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43922.html>
7. Быченков С.В. Теория и организация физической культуры в вузах [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.В. Быченков, А.В. Курбатов, А.А. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 242 с. — 978-5-4487-0110-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70999.html>
8. Николаев А.А. Развитие выносливости у спортсменов [Электронный ресурс] / А.А. Николаев, В.Г. Семёнов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2017. — 144 с. — 978-5-906839-72-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65573.html>
9. Гриднев, В.А., Шибкова В.П., Шпагин С.В. Физическая культура [Электронный ресурс]. Курс лекций / В.А. Гриднев, В.П. Шибкова, С.В. Шпагин. — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО ТГТУ, 2016. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=5&year=2016>.

## 4.2 Периодическая литература

1. Физкультура и спорт <http://fis1922.ru/>

## 4.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Министерство спорта РФ - <http://www.minsport.gov.ru/>

ВФСК ГТО - <https://www.gto.ru/>

Российская федерация баскетбола - <https://russiabasket.ru/>

Российский футбольный союз - <https://www.rfs.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Методические указания

К зачёту допускаются студенты, полностью выполнившие практический раздел учебной программы, т. е. выполнившие все запланированные практические контрольные упражнения и нормативы. Контрольные упражнения и нормативы по физической подготовке студентов могут выполняться в условиях спортивных соревнований. Сроки и порядок выполнения контрольных требований, упражнений и нормативов определяются учебной частью вуза совместно с кафедрой физического воспитания на весь учебный год и доводятся до сведения студентов.

К выполнению зачётных требований, упражнений и нормативов допускаются студенты, регулярно посещавшие учебные занятия и получившие необходимую подготовку. Отметка о выполнении зачёта по физическому воспитанию вносится в зачётную книжку студентов в конце каждого семестра.

В процессе прохождения курса физического воспитания каждый студент обязан: систематически посещать занятия по физическому воспитанию (теоретические и практические) в дни и часы, предусмотренные учебным расписанием повышать свою физическую подготовку и выполнять требования и нормы и совершенствовать спортивное мастерство;

выполнять контрольные упражнения и нормативы, сдавать зачёты по физическому воспитанию в установленные сроки;

соблюдать рациональный режим учёбы, отдыха и питания;

регулярно заниматься гигиенической гимнастикой, самостоятельно заниматься физическими упражнениями и спортом, используя консультации преподавателя;

активно участвовать в массовых оздоровительных, физкультурных и спортивных мероприятиях в учебной группе, на курсе, факультете, в вузе;

проходить медицинское обследование в установленные сроки, осуществлять самоконтроль за состоянием здоровья, физического развития, за физической и спортивной подготовкой;

иметь спортивный костюм и спортивную обувь, соответствующие виду занятий.

Для успешного усвоения учебного материала необходимы постоянные и РЕГУЛЯРНЫЕ занятия. Материал курса подается поступательно, каждый новый раздел опирается на предыдущие, часто вытекает из них. Пропуски занятий, неполное выполнение заданий приводят к пробелам в овладении умениями и навыками, которые, накапливаясь, сводят на нет все ваши усилия.

Главным фактором успешного обучения, в частности, при изучении физической культуры является МОТИВАЦИЯ. Занятия спортом требуют систематической упорной работы, как и приобретение любого нового навыка. АКТИВНАЯ позиция здесь отводится именно обучающемуся.

Необходимо как можно больше практики. Не «отсиживайтесь» на занятиях.

В ходе проведения всех видов занятий значительное место уделяется формированию следующих умений и навыков: способность работать в команде; способность решать проблемы; способность к постоянному обучению; умение работать самостоятельно; способность адаптироваться к новым условиям; умение анализировать, навык быстрого поиска информации.

Качество обучения существенно повышается при вовлечении обучающихся к участию в соревнованиях, университетской спартакиаде.

### 5.2 Самостоятельная работа

Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Повышение спортивного мастерства: волейбол)»

Самостоятельные занятия физическими упражнениями, спортом, туризмом должны быть обязательной составной частью здорового образа жизни обучающихся. Они являются неотъемлемой частью организации труда, выполняют дефицит двигательной активности, способствуют более эффективному восстановлению организма после утомления, повышению физической и умственной работоспособности.

Самостоятельные занятия могут проводиться в любых условиях, в разное время и включать задания преподавателя, тренера, инструктора или проводиться по самостоятельно составленной программе, индивидуальному плану. Эта форма занятий с каждым годом получает все большее распространение. Она необходима для повышения спортивных результатов спортсменов, внедрению здорового образа жизни. Установка на обязательное выполнение задания, развитие инициативы, самонаблюдения и анализа своей деятельности активизирует обучающихся.

Занимающиеся при проведении самостоятельных занятий опираются на методическую помощь преподавателей кафедры физического воспитания.

В начале семестра студентам предлагается ознакомиться со списком учебной литературы и перечнем тем, выносимых на самостоятельное изучение. По каждой такой теме рекомендуется составить список основных понятий и фактов, после чего законспектировать основные положения. Необходимо составить список вопросов, возникших при изучении материала и обратиться за разъяснением к преподавателю на ближайшем занятии.

Ознакомиться в рамках самостоятельной работы с информацией, необходимой для планирования и организации самостоятельных тренировочных занятий, по темам входящим в раздел дисциплины «Повышение спортивного мастерства: волейбол (Элективный курс по физической культуре и спорту)»:

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для качественного образовательного процесса по всем видам учебных занятий в рамках дисциплины используются спортивный зал, стадион и бассейн, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются помещения, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

<i>Наименование учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы</i>	<i>Оснащенность учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа</i>
--	--	--

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Спортивный зал, малый спортивный зал, фитнес зал, тренажерный зал.</i>	<i>Технические средства: спортивное оборудование, инвентарь, тренажеры</i>	
<i>Учебно-спортивный комплекс: универсальное спортивное ядро (футбольное поле, беговая дорожка), крытые трибуны на 1000 мест</i>		
<i>Бассейн, оснащенный 4 плавательными дорожками длиной 25 метров</i>		

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

<i>Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся</i>	<i>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Читальный зал Научной библиотеки ТГТУ</i>	<i>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее</i>	<i>Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340</i>

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

	<i>доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</i>	
Спортивный зал, малый спортивный зал, фитнес зал, тренажерный зал.	Технические средства: спортивное оборудование, инвентарь, тренажеры	
Учебно-спортивный ком-плекс: универсальное спортивное ядро (футбольное поле, беговая дорожка), крытые трибуны на 1000 мест		
Бассейн, оснащенный 4 плавательными дорожка-ми длиной 25 метров		

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

По дисциплине предусмотрены практические занятия, в ходе проведения которых осуществляется текущий контроль.

Практические занятия

Обозначение	Наименование	Форма контроля
Раздел 1/Тема 1	Развитие силы мышц. Комплексы упражнений для развития силы мышц.	практические занятия
Раздел 1/Тема 2	Развитие быстроты. Комплексы упражнений для развития быстроты	практические занятия
Раздел 1/Тема 3	Виды выносливости и ее развитие у игроков. Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.	практические занятия
Раздел 1/Тема 4	Развитие специальной гибкости. Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата)	практические занятия
Раздел 2/Тема 5	Обучение и совершенствование технике перемещений. Стартовые стойки, их виды. Способы перемещения игроков в игре	практические занятия
Раздел 2/Тема 6.1	Подача. Нижняя прямая подача. Нижняя боковая подача. Верхняя прямая подача. Верхняя боковая подача.	практические занятия
Раздел 2/Тема 6.2	Передача. Верхняя передача двумя руками. Передача в прыжке. Передача одной рукой. Передача назад.	практические занятия
Раздел 2/Тема 6.3	Нападающие удары. Виды нападающих ударов, их особенности и отличия. Прямой нападающий удар. Боковой нападающий удар. Нападающий удар перевод (с поворотом туловища).	практические занятия
Раздел 3/Тема 7	Техника перемещений. Ходьба. Бег. Скачок.	практические занятия
Раздел 3/Тема 8.1	Прием мяча. Прием мяча снизу двумя руками в опоре. Прием мяча снизу одной рукой в опоре. Прием мяча сверху двумя руками в опоре. Прием мяча сверху в падении	практические занятия
Раздел 3/Тема 8.2	Блокирование. Фазы технического приема «блокирование».	практические занятия
Раздел 4/Тема 9	Индивидуальные тактические действия в нападении. Подачи. Передачи. Нападающие удары. Специальные упражнения для обучения индивидуальным тактическим действиям и совершенствования в них.	практические занятия
Раздел 4/Тема 10	Групповые тактические действия. Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех – четырех игроков. Варианты и комбинации.	практические занятия
Раздел 4/Тема 11	Командные тактические действия. Система игры через игрока передней линии. Система игры через игрока задней линии, выходящего к сетке. Чередование	практические занятия

	систем игры и входящих в них тактических действий.	
Раздел 5/Тема 12	Индивидуальные тактические действия. Действия без мяча. Действия с мячом. Варианты.	практические занятия
Раздел 5/Тема 13	Групповые тактические действия. Взаимодействие игроков задней линии. Взаимодействие игроков передней линии. Взаимодействие игроков между линиями. Варианты и комбинации.	практические занятия
Раздел 5/Тема 14	Командные тактические действия. Взаимодействие в защите против атаки противника (после своей подачи). Взаимодействие в защите против контратаки противника. Варианты и комбинации.	практические занятия
Раздел 6/Тема 15	Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.	практические занятия

Процедура промежуточной аттестации регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Тамбовском государственном техническом университете.

Оценочные материалы представлены Разделе 8 «Фонде оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине».

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (УК-7) Понимает** влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом	Упражнения 1,2,3,4/ Прием контрольных нормативов
Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями	Упражнения 1,2,3,4/ Прием контрольных нормативов
Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности	Упражнения 1,2,3,4/ Прием контрольных нормативов
Знает методики освоения технических приемов	Упражнения 1,2,3,4/ Прием контрольных нормативов
Знает основы здорового образа жизни	Упражнения 1,2,3,4/ Прием контрольных нормативов
Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье	Упражнения 1,2,3,4/ Прием контрольных нормативов

**ИД-2 (УК-7) Выполняет** индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности	Упражнения 1,2,3,4/ Прием контрольных нормативов
Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений	Упражнений 1,2,3,4/ Прием контрольных нормативов
Использует правильные приемы выполнения	Упражнения 1,2,3,4/ Прием контрольных нормативов
Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы	Упражнения 1,2,3,4/ Прием контрольных нормативов
Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний	Упражнения 1,2,3,4/ Прием контрольных нормативов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости	Упражнения 1,2,3,4/ Прием контрольных нормативов
Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)	Упражнения 1,2,3,4/ Прием контрольных нормативов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания	Упражнения № 1,2,3, 4/Прием контрольных нормативов
Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности	Упражнения № 1, 2, 3, 4 /Прием контрольных нормативов
Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями	Упражнения № 1,2,3,4/Прием контрольных нормативов
Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью	Упражнения № 1,2,3, 4/ Прием контрольных нормативов
Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью	Упражнения №1,2,3,4/Прием контрольных нормативов

Форма отчетности зачет

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Итоговый контроль знаний осуществляется в форме приема контрольных нормативов. Контрольные нормативы делятся на два вида: упражнения и нормативы для оценки специальной физической подготовленности студентов учебной группы по волейболу и упражнения и нормативы для оценки технической подготовленности.

### Примеры контрольных нормативов для оценки специальной физической подготовленности студентов учебной группы по волейболу

№ п/п	Упражнения	Год обучения	Результаты и оценки					
			Юноши			Девушки		
			удовлетворительно	хорошо	отлично	удовлетворительно	хорошо	отлично
1	Челночный бег, с	I	27,5	27,3	27,1	29,0	28,8	28,6
		II	27,1	26,9	26,7	28,6	28,4	28,2
		III	26,5	26,3	26,1	28,2	28,0	27,8
		IV	26,1	25,9	25,7	27,8	27,6	27,4

2	Прыжок вверх с места (по прибору Абалакова), см.	I	50	55	60	40	45	48
		II	55	60	65	45	48	51
		III	60	65	67	48	50	53
		IV	65	68	70	50	52	55
3	Серийные прыжки вверх с доставанием предмета двумя руками, кол-во раз	I	10	12	14	7	8	9
		II	12	14	16	8	9	10
		III	14	16	18	9	10	11
		IV	16	18	20	10	11	12
4	Прыжок с разбега толчком двух ног с доставанием предмета (отметки) одной рукой на максимальной высоте. Определение высоты (в см.) начинается от поверхности площадки	I	290	294	298	255	258	261
		II	298	302	306	261	264	267
		III	306	310	314	267	270	273
		IV	314	318	322	273	276	279
5	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа, кол-во раз	I	12	13	14	6	7	8
		II	14	15	16	7	8	9
		III	16	17	18	8	9	10
		IV	18	19	20	9	10	11

Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по технике выполнения заданий.

Перед выполнением норматива необходимо провести разминку на все группы мышц.

Засчитывается лучший результат из трех попыток.

#### Условия выполнения.

**Упражнение №1:** На волейбольной площадке через каждые 3 метра делается 6 отметок по боковым линиям. Игрок перемещается последовательно вправо и влево к отметкам (1,2,3,4 и т.д.) с возвращением в исходное положение. Он должен коснуться рукой каждой отметки.

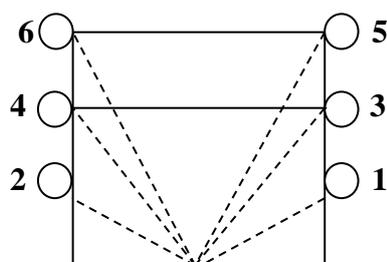


Схема движения.

**Упражнение №2:** Определение прыгучести по прибору Абалакова в см. Определяется высота подъема общего центра тяжести тела (ОЦТ) при прыжке толчком двух ног с места.

**Упражнение № 3:** Доставка предмета (мяч), подвешенного оптимально: выше роста юноши – на 80 см, девушки – 60 см. Прыжки выполняются без пауз.

**Упражнение № 4:** Занимающийся принимает исходное положение в упоре лежа на полу. Руки на ширине плеч. Туловище держится ровно, во время сгибания и разгибания рук не прогибается в пояснице. ноги находятся в упоре на носках.

### Примеры контрольных нормативов для оценки технической подготовленности студентов учебной группы по волейболу

№ п/п	Упражнения	Год обучения	Результаты и оценки		
			удовлетворительно	хорошо	отлично
1	Подача любым способом, кол-во	I	4	5	6
		II	5	6	7
		III	6	7	8
		IV	7	8	9
2	Верхняя передача двумя руками, кол-во	I	4	5	6
		II	5	6	7
		III	6	7	8
		IV	7	8	9
3	Нападающий удар, кол-во	I	4	5	6
		II	5	6	7
		III	6	7	8
		IV	7	8	9
4	Участие в двусторонней игре				

### Условия выполнения упражнений

**Упражнение №1:** подача выполняется любым способом. Попастъ в площадку, не нарушая правил. Выполняется 10 подач.

**Упражнение № 2:** Верхняя передача двумя руками в парах на расстоянии 6 – 7 м. друг от друга. Высота передачи 4-5 м. (по количеству непрерывных передач). Из 10 передач каждым игроком.

**Упражнение № 3:** Нападающий удар из зон 4 и 2. Из пяти попыток в каждой зоне. Попастъ в площадку, не нарушая правил. Передачу для удара выполняет игрок зоны 3.

**Упражнение № 4:** Участие в двусторонней игре.

Тренеры определяют общую техническую подготовку, тактическую подготовку и знание правил игры.

### Критерии оценки

В качестве критериев оценки результатов выбраны:

- а) высокий уровень физической подготовки – выполнение 80-100% нормативов.
- б) средний уровень физической подготовки - выполнение 50-80% нормативов.
- в) низкий уровень физической подготовки - выполнение менее 50% нормативов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации (на зачете) учитываются критерии, представленные в таблице.

Оценка	Критерии
«зачтено»	имеет устойчивые навыки владения техникой упражнений, выполняет упражнения без ошибок, укладывается в заданные нормативы
«не зачтено»	имеет значительные пробелы в технике выполнения упражнений, не может выполнить упражнения без ошибок, не укладывается в минимальные нормативы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

01

2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. В. 19 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Общая физическая подготовка

Направление:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(шифр и наименование)

Профиль:

Энергообеспечение предприятий

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная

Кафедра:

«Физическое воспитание и спорт»

(наименование кафедры)

Составитель:

К.П.Н., доцент

степень, должность

подпись

В.А. Гриднев

инициалы, фамилия

ст. преподаватель

степень, должность

подпись

Г.А. Комендантов

инициалы, фамилия

ст. преподаватель

степень, должность

подпись

С.Б. Ермаков

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.Н. Груздев

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Общая физическая подготовка (Элективные дисциплины по физической культуре и спорту)» у обучающихся должны быть сформированы *универсальные компетенции УК-7* (табл. 1.1).

**ТАБЛИЦА 1.1**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<p><b>ИД-1 (УК-7)</b></p> <p>Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний</p>	<p>Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом</p> <p>Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями</p> <p>Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности</p> <p>Знает методики освоения технических приемов</p> <p>Знает основы здорового образа жизни</p> <p>Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье</p>
<p><b>ИД-2 (УК-7)</b></p> <p>Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.</p>	<p>Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности</p> <p>Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений</p> <p>Использует правильные приемы выполнения</p> <p>Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы</p> <p>Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний</p> <p>Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)</p> <p>Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершен-</p>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	ствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания
	Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности
	Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 328 часов, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) по видам учебных занятий в период теоретического обучения.

Виды работ	Очная Форма обучения			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
<b><i>Контактная работа обучающихся с преподавателем на учебных занятиях:</i></b>	49	49	49	49
занятия лекционного типа	0	0	0	0
лабораторные занятия	0	0	0	0
практические занятия	48	48	48	48
промежуточная аттестация	1	1	1	1
<b><i>Самостоятельная работа обучающихся</i></b>	33	33	33	33
<b>Всего</b>	82	82	82	82

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *зачета*.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Легкая атлетика**

##### **Тема 1. Легкая атлетика.**

Техника бега на короткие дистанции; старт, стартовый разбег, бег по дистанции, финиширование. Развитие основных физических качеств средствами лёгкой атлетики.

##### **Тема 2. Легкая атлетика.**

Совершенствование техники бега на короткие дистанции.

##### **Тема 3. Легкая атлетика.**

Техника бега на средние и длинные дистанции: бег по прямой, бег по повороту.

##### **Тема 4. Легкая атлетика.**

Совершенствование техники бега на средние и длинные дистанции.

##### **Тема 5. Легкая атлетика.**

Техника прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги»: разбег, отталкивание, полет, приземление.

##### **Тема 6. Легкая атлетика.**

Совершенствование техники прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги».

#### **Раздел 2. Спортивные игры. Основы техники спортивных игр баскетбол, волейбол, футбол**

##### **Тема 7. Спортивные игры.**

Техника перемещений в спортивных играх.

##### **Тема 8. Спортивные игры.**

Техника владения мячом в спортивных играх.

##### **Тема 9. Спортивные игры.**

Техника игры в защите и нападении в спортивных играх.

#### **Раздел 3. Гимнастические упражнения ( с предметами и без предметов), упражнения на тренажерах. Строевые приёмы на месте и в движении. Основы акробатики.**

##### **Тема 10. Гимнастические упражнения**

Упражнения с отягощениями и без отягощений, упражнения на тренажере.

#### **Раздел 4. Фитнес.**

Упражнения, направленные на гармоничное развитие физических качеств человека, улучшение его внешнего вида

##### **Тема 11. Колонетика, пилатес.**

Техника соблюдения правил дыхания во время выполнения физических упражнений на разные группы мышц

Статическое выполнение упражнений на согласованность движения с дыханием.

##### **Тема 12. Йога, ритмика.**

Комплекс упражнений для улучшения здоровья, нормализации работы отдельных органов.

#### **Раздел 5. Спортивно – оздоровительное плавание**

##### **Тема 13. Спортивно – оздоровительное плавание**

Совершенствование техники плавания. (Кроль на груди, кроль на спине, брас).  
Выполнение стартов и поворотов. Проплывание дистанции 50 м вольным стилем.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных разделов содержания, представлено ниже.

**Очная форма обучения**

**1 семестр**

Номер раздела / темы	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Тема 1,13			5	3
Тема 2,13			5	3
Тема 3,13			5	3
Тема 4,13			5	4
Тема 5,13			4	3
Тема 6,13			4	4
Тема 7,13			4	3
Тема 8,13			5	4
Тема 9,13			5	3
Тема 10,13			6	3

**2 семестр**

Номер раздела / темы	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Тема 2,13			9	5
Тема 3,13			9	6
Тема 9,13			9	5
Тема 10,13			9	5
Тема 11,13			9	6
Тема 12,13			9	6

**3 семестр**

Номер раздела / темы	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Тема 2,13			5	3
Тема 3,13			6	4
Тема 4,13			5	4
Тема 5,13			6	3
Тема 6,13			6	4
Тема 7,13			5	4
Тема 8,13			5	3
Тема 9,13			5	4
Тема 10,13			5	4

**4 семестр**

Номер раздела / темы	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Тема 2,13			8	5
Тема 3,13			8	5
Тема 9,13			8	5
Тема 10,13			8	6
Тема 11,13			8	6
Тема 12,13			8	6

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Учебная литература литература

1. Чинкин А.С. Физиология спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Чинкин, А.С. Назаренко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2016. — 120 с. — 978-5-9907239-2-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43922.html>
2. Степанова М.В. Плавание в системе физического воспитания студентов вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Степанова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 137 с. — 978-5-7410-1745-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71310.html>
3. Витун Е.В. Современные системы физических упражнений, рекомендованные для студентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Витун, В.Г. Витун. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, ИПК «Университет», 2017. — 111 с. — 978-5-7410-1674-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71324.html>
4. Гриднев, В.А. Бодифлекс как средство повышения физической подготовки студентов / В.А. Гриднев, А.Е. Лукьянова. — Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=10&year=2014>.
5. Гриднев, В.А. Акваэробика для хорошего самочувствия и физического развития студентов / В.А. Гриднев, И.Е. Семилетова. — Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=10&year=2014>.
6. Гриднев, В.А., Шибкова В.П., Шпагин С.В. Физическая культура [Электронный ресурс]. Курс лекций / В.А. Гриднев, В.П. Шибкова, С.В. Шпагин. — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО ТГТУ, 2016. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=5&year=2016>.
7. Гриднев, В.А. Физическая культура [Электронный ресурс]: Курс лекций / В.А. Гриднев, Н.В. Шамшина, С.Ю. Дутов, А.Е. Лукьянова, Е.В. Щигорева — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2017. — Ч. 2: Особенности проведения учебных занятий для студентов с ограниченными возможностями здоровья. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=5&year=2017>.
8. Шибкова, В.П. Методика бега на средние дистанции и развитие скоростной выносливости. Методические рекомендации / В.П. Шибкова, С.Б. Ермаков. — Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2016 — 32 с. <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=6&year=2016>
9. Быченков С.В. Теория и организация физической культуры в вузах [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.В. Быченков, А.В. Курбатов, А.А. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 242 с. — 978-5-4487-0110-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70999.html>
10. Николаев А.А. Развитие выносливости у спортсменов [Электронный ресурс] / А.А. Николаев, В.Г. Семёнов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2017.—144 с.— 978-5-906839-72-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65573.html>

### 4.3 Периодическая литература

1. Физкультура и спорт <http://fis1922.ru/>

#### 4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Министерство спорта РФ - <http://www.minsport.gov.ru/>

ВФСК ГТО - <https://www.gto.ru/>

Российская федерация баскетбола - <https://russiabasket.ru/>

Российский футбольный союз - <https://www.rfs.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Самостоятельная работа

Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Общая физическая подготовка)»

Самостоятельные занятия физическими упражнениями, спортом, туризмом должны быть обязательной составной частью здорового образа жизни обучающихся. Они являются неотъемлемой частью организации труда, выполняют дефицит двигательной активности, способствуют более эффективному восстановлению организма после утомления, повышению физической и умственной работоспособности.

Самостоятельные занятия могут проводиться в любых условиях, в разное время и включать задания преподавателя, тренера, инструктора или проводиться по самостоятельно составленной программе, индивидуальному плану. Эта форма занятий с каждым годом получает все большее распространение. Она необходима для повышения спортивных результатов спортсменов, внедрению здорового образа жизни. Установка на обязательное выполнение задания, развитие инициативы, самонаблюдения и анализа своей деятельности активизирует обучающихся.

Занимающиеся при проведении самостоятельных занятий опираются на методическую помощь преподавателей кафедры физического воспитания.

В начале семестра студентам предлагается ознакомиться со списком учебной литературы и перечнем тем, выносимых на самостоятельное изучение. По каждой такой теме рекомендуется составить список основных понятий и фактов, после чего законспектировать основные положения. Необходимо составить список вопросов, возникших при изучении материала и обратиться за разъяснением к преподавателю на ближайшем занятии.

Ознакомиться в рамках самостоятельной работы с информацией, необходимой для планирования и организации самостоятельных тренировочных занятий, по темам входящим в раздел дисциплины «Общая физическая подготовка (Элективный курс по физической культуре и спорту)».

### 5.2 Методические указания

К зачёту допускаются студенты, полностью выполнившие практический раздел учебной программы, т. е. выполнившие все запланированные практические контрольные упражнения и нормативы. Контрольные упражнения и нормативы по физической подготовке студентов могут выполняться в условиях спортивных соревнований. Сроки и порядок выполнения контрольных требований, упражнений и нормативов определяются учебной частью вуза совместно с кафедрой физического воспитания на весь учебный год и доводятся до сведения студентов.

К выполнению зачётных требований, упражнений и нормативов допускаются студенты, регулярно посещавшие учебные занятия и получившие необходимую подготовку. Отметка о выполнении зачёта по физическому воспитанию вносится в зачётную книжку студентов в конце каждого семестра.

В процессе прохождения курса физического воспитания каждый студент обязан: систематически посещать занятия по физическому воспитанию (теоретические и практические) в дни и часы, предусмотренные учебным расписанием повышать свою физическую подготовку и выполнять требования и нормы и совершенствовать спортивное мастерство;

выполнять контрольные упражнения и нормативы, сдавать зачёты по физическому воспитанию в установленные сроки;  
соблюдать рациональный режим учёбы, отдыха и питания;  
регулярно заниматься гигиенической гимнастикой, самостоятельно заниматься физическими упражнениями и спортом, используя консультации преподавателя;  
активно участвовать в массовых оздоровительных, физкультурных и спортивных мероприятиях в учебной группе, на курсе, факультете, в вузе;  
проходить медицинское обследование в установленные сроки, осуществлять самоконтроль за состоянием здоровья, физического развития, за физической и спортивной подготовкой;  
иметь спортивный костюм и спортивную обувь, соответствующие виду занятий.

Для успешного усвоения учебного материала необходимы постоянные и РЕГУЛЯРНЫЕ занятия. Материал курса подается поступательно, каждый новый раздел опирается на предыдущие, часто вытекает из них. Пропуски занятий, неполное выполнение заданий приводят к пробелам в овладении умениями и навыками, которые, накапливаясь, сводят на нет все ваши усилия.

Главным фактором успешного обучения, в частности, при изучении физической культуры является МОТИВАЦИЯ. Занятия спортом требуют систематической упорной работы, как и приобретение любого нового навыка. АКТИВНАЯ позиция здесь отводится именно обучающемуся.

Необходимо как можно больше практики. Не «отсиживайтесь» на занятиях.

В ходе проведения всех видов занятий значительное место уделяется формированию следующих умений и навыков: способность работать в команде; способность решать проблемы; способность к постоянному обучению; умение работать самостоятельно; способность адаптироваться к новым условиям; умение анализировать, навык быстрого поиска информации.

Качество обучения существенно повышается при вовлечении обучающихся к участию в соревнованиях, университетской спартакиаде.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для качественного образовательного процесса по всем видам учебных занятий в рамках дисциплины используются спортивный зал, стадион и бассейн, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются помещения, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

<i>Наименование учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы</i>	<i>Оснащенность учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа</i>
--	--	--

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Спортивный зал, малый спортивный зал, фитнес зал, тренажерный зал.</i>	<i>Технические средства: спортивное оборудование, инвентарь, тренажеры</i>	
<i>Учебно-спортивный комплекс: универсальное спортивное ядро (футбольное поле, беговая дорожка), крытые трибуны на 1000 мест</i>		
<i>Бассейн, оснащенный 4 плавательными дорожками длиной 25 метров</i>		

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

<i>Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся</i>	<i>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Читальный зал Научной библиотеки ТГТУ</i>	<i>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (про-</i>	<i>Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340</i>

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

	<i>водное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</i>	
Спортивный зал, малый спортивный зал, фитнес зал, тренажерный зал.	Технические средства: спортивное оборудование, инвентарь, тренажеры	
Учебно-спортивный ком-плекс: универсальное спортивное ядро (футбольное поле, беговая дорожка), крытые трибуны на 1000 мест		
Бассейн, оснащенный 4 плавательными дорожками длиной 25 метров		

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

По дисциплине предусмотрены практические занятия, в ходе проведения которых осуществляется текущий контроль.

### Практические занятия

Обозначение	Наименование	Форма контроля
Раздел 1/ Тема 1	Техника бега на короткие дистанции; старт, стартовый разбег, бег по дистанции, финиширование. Развитие основных физических качеств средствами лёгкой атлетики.	практические занятия
Раздел 1/ Тема 2	Совершенствование техники бега на короткие дистанции.	практические занятия
Раздел 1/ Тема 3	Техника бега на средние и длинные дистанции: бег по прямой, бег по повороту.	практические занятия
Раздел 1/ Тема 4	Совершенствование техники бега на средние и длинные дистанции.	практические занятия
Раздел 1/ Тема 5	Техника прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги»: разбег, отталкивание, полет, приземление.	практические занятия
Раздел 1/ Тема 6	Совершенствование техники прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги».	практические занятия
Раздел 2/ Тема 7	Техника перемещений в спортивных играх.	практические занятия
Раздел 2/ Тема 8	Техника владения мячом в спортивных играх.	практические занятия
Раздел 2/ Тема 9	Техника игры в защите и нападении в спортивных играх.	практические занятия
Раздел 3/ Тема 10	Упражнения с отягощениями и без отягощений, упражнения на тренажере.	практические занятия
Раздел 4/ Тема 11	Техника соблюдения правил дыхания во время выполнения физических упражнений на разные группы мышц. Статическое выполнение упражнений на согласованность движения с дыханием.	практические занятия
Раздел 4/ Тема 12	Комплекс упражнений для улучшения здоровья, нормализации работы отдельных органов.	практические занятия
Раздел 5/ Тема 13	Совершенствование техники плавания. (Кроль на груди, кроль на спине, брас). Выполнение стартов и поворотов. Проплавание дистанции 50 м избранным способом.	практические занятия

Процедура промежуточной аттестации регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Тамбовском государственном техническом университете.

Оценочные материалы представлены в Разделе 8 «Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (УК-7) Понимает** влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом	Практические задания/Прием контрольных нормативов
Формулирует знание особенностей индивидуального здоровья физического развития, возможностей их коррекции посредством занятий физическими упражнениями	Практические задания/Прием контрольных нормативов
Знает методики освоения технических приемов	Практические задания/Прием контрольных нормативов
Знает основы здорового образа жизни	Практические задания/Прием контрольных нормативов
Знает физиологические особенности организма, факторов положительного влияния физических упражнений на здоровье	Практические задания/Прием контрольных нормативов

**ИД-2 (УК-7) Выполняет** индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Использует приобретенные знания и умения в практической деятельности	Практические задания/Прием контрольных нормативов
Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений	Практические задания/Прием контрольных нормативов
Самостоятельно выполняет сложные технические приемы	Практические задания/Прием контрольных нормативов
Использует правильные приемы выполнения	Практические задания/Прием контрольных нормативов
Умеет использовать средства и методы оздоровления организма и	Практические зада-

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
профилактики заболеваний	ния/Прием контрольных нормативов
Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности) Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости	Практические задания/Прием контрольных нормативов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания	Практические задания/Прием контрольных нормативов
Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности.	Практические задания/Прием контрольных нормативов
Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями	Практические задания/Прием контрольных нормативов
Владеет методиками закаливания	Практические задания/Прием контрольных нормативов
Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания	Практические задания/Прием контрольных нормативов

Форма отчетности зачет.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Итоговый контроль знаний осуществляется в форме приема контрольных нормативов

### Задания к зачету

- 1 Легкая атлетика.
- 2 Спортивные игры.
- 3 Гимнастика.
- 4 Фитнес.
- 5 Плавание

Прием контрольных нормативов проводится по следующим темам:

1. Техника бега на короткие дистанции; старт, стартовый разбег, бег по дистанции, финиширование.
2. Техника бега на средние и длинные дистанции: бег по прямой, бег по повороту.
3. Техника прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги».
4. Техника перемещений в спортивных играх.
5. Техника владения мячом в спортивных играх.
6. Техника игры в защите и нападении в спортивных играх.
7. Упражнения с отягощениями и без отягощений, упражнения на тренажере.
8. Техника соблюдения правил дыхания во время выполнения физических упражнений на разные группы мышц.

9. Комплекс упражнений для улучшения здоровья, нормализации работы отдельных органов.
10. Проплавание дистанции 50 м вольным стилем.

### **Критерии оценки**

В качестве критериев оценки результатов выбраны:

- а) высокий уровень физической подготовки – выполнение 80-100% нормативов.
- б) средний уровень физической подготовки - выполнение 50-80% нормативов.
- в) низкий уровень физической подготовки - выполнение менее 50% нормативов.

### **Примеры типовых практических заданий к зачету**

#### ***Задание 1. Легкая атлетика***

Прием нормативов состоит из трех разделов: старт, стартовый разбег, бег по дистанции, финиширование.

Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по технике выполнения заданий.

Старт, стартовый разбег:

Бег по дистанции

Финиширование:

#### ***Задание 2. Прыжки. Легкая атлетика***

Прием нормативов состоит из трех разделов: разбег, толчок, приземление.

Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по технике выполнения заданий.

Разбег:

Толчок :

Приземление:

#### ***Задание 3. Спортивные игры***

Прием нормативов состоит из трех разделов: перемещение, владение мячом, техника игры в защите и нападении.

Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по технике выполнения заданий.

Перемещение:

Владение мячом:

Двухсторонняя игра:

#### ***Задание 4. Спортивные игры***

Прием нормативов состоит из трех разделов: перемещение, владение мячом, техника игры в защите и нападении.

Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по технике выполнения заданий.

Перемещение:

Владение мячом:

Двухсторонняя игра:

#### ***Задание 5. Фитнес***

Прием нормативов состоит из трех разделов: упражнения на дыхание, упражнения на разные группы мышц, статистические упражнения.

Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по технике выполнения заданий.

Упражнения на дыхание:

Упражнения на разные группы мышц:

Статистические упражнения:

### ***Задание 7. Гимнастика***

Прием нормативов состоит из трех разделов: упражнения с отягощениями, упражнения без отягощений, упражнения на тренажерах.

Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по технике выполнения заданий.

Упражнения с отягощениями:

Упражнения без отягощений:

Упражнения на тренажерах:

### ***Задание 9. Плавание***

Прием нормативов состоит из трех разделов: выполнение стартов и поворотов, демонстрация техники плавания (кроль на груди, кроль на спине, брас), проплывание дистанции 50 м избранным способом.

Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по технике выполнения заданий.

Выполнение стартов и поворотов:

Демонстрация техники плавания:

Проплывание дистанции 50 м вольным стилем:

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации (на зачете) учитываются критерии, представленные в таблице.

Оценка	Критерии
«зачтено»	имеет устойчивые навыки владения техникой упражнений, выполняет упражнения без ошибок, укладывается в заданные нормативы
«не зачтено»	имеет значительные пробелы в технике выполнения упражнений, не может выполнить упражнения без ошибок, не укладывается в минимальные нормативы

Основанием к зачету является выполнение контрольных нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «ГТО», представленные в таблицах по возрастной группе от 18 до 29 лет для мужчин и женщин.



МИНИСТЕРСТВО СПОРТА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Всероссийский  
физкультурно-спортивный комплекс  
«Готов к труду и обороне»



ДИРЕКЦИЯ  
СПОРТИВНЫХ  
ПРОЕКТОВ

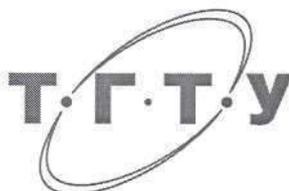
**Государственные требования к уровню физической подготовленности населения при выполнении нормативов Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)**

**VI. СТУПЕНЬ**  
(возрастная группа от 18 до 29 лет)  
**МУЖЧИНЫ**

№ п/п	Виды испытаний (тесты)	Нормативы					
		от 18 до 24 лет			от 25 до 29 лет		
							
<b>Обязательные испытания (тесты)</b>							
1.	Бег на 100 м (с)	15,1	14,8	13,5	15,0	14,6	13,9
2.	Бег на 3 км(мин, с)	14.00	13.30	12.30	14.50	13.50	12.10
3.	Подтягивание из виса на высокой перекладине (количество раз)	9	10	13	9	10	12
	или рывок гири 16 кг (количество раз)	20	30	40	20	30	40
4.	Наклон вперед из положения стоя с прямыми ногами на гимнастической скамье (ниже уровня скамьи-см)	6	7	13	5	6	10
<b>Испытания (тесты) по выбору</b>							
5.	Прыжок в длину с разбега (см)	380	390	430	-	-	-
	или прыжок в длину с места толчком двумя ногами (см)	215	230	240	225	230	240
6.	Метание спортивного снаряда весом 700 г (м)	33	35	37	33	35	37
7.	Бег на лыжах на 5 км (мин, с)	26.30	25.30	23.30	27.00	26.00	24.00
	или кросс на 5 км по пересеченной местности*	Без учета времени					
8.	Плавание на 50 м (мин, с)	Без учета времени		0.42	Без учета времени		0.43
9.	Стрельба из пневматической винтовки из положения сидя или стоя с опорой локтей о стол или стойку, дистанция – 10 м (очки)	15	20	25	15	20	25
	или из электронного оружия из положения сидя или стоя с опорой локтей о стол или стойку, дистанция – 10 м (очки)	18	25	30	18	25	30
10.	Туристский поход с проверкой туристских навыков	Туристский поход с проверкой туристских навыков на дистанцию 15 км					
	Количество видов испытаний (тестов) в возрастной группе	10	10	10	10	10	10
	Количество видов испытаний (тестов), которые необходимо выполнить для получения знака отличия Комплекса**	6	7	8	6	7	8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
01 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. В. 19 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту  
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Специальная физическая подготовка

Направление:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

(шифр и наименование)

Профиль:

Энергообеспечение предприятий

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная

Кафедра:

«Физическое воспитание и спорт»

(наименование кафедры)

Составитель:

к.п.н., доцент

степень, должность

подпись

В.А. Гриднев

инициалы, фамилия

ст. преподаватель

степень, должность

подпись

И.В. Алёнин

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.Н. Груздев

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Специальная физическая подготовка (Элективные дисциплины по физической культуре и спорту)» у обучающихся должны быть сформированы *универсальные компетенции УК-7* (табл. 1.1).

**ТАБЛИЦА 1.1**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД- 1 (УК-7)</b>  Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом
	Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями
	Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности
	Знает методики освоения технических приемов
	Знает основы здорового образа жизни
	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
<b>ИД-2 (УК-7)</b>  Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
Применяет на практике физические упражнения для укреп-	

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	ления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания
	Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности
	Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 328 часов, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) по видам учебных занятий в период теоретического обучения.

Виды работ	Очная Форма обучения			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
<b><i>Контактная работа обучающихся с преподавателем на учебных занятиях:</i></b>	49	49	49	49
занятия лекционного типа	0	0	0	0
лабораторные занятия	0	0	0	0
практические занятия	48	48	48	48
промежуточная аттестация	1	1	1	1
<b><i>Самостоятельная работа обучающихся</i></b>	33	33	33	33
<b>Всего</b>	82	82	82	82

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме ***зачета***.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Практические занятия студентов специального учебного отделения проходят отдельно от студентов основной группы. Занятия проводятся на открытых площадках и в спортивных залах. В холодный период времени года занятия проводятся только в закрытых помещениях. В основе организации и проведения практических занятий лежит принцип оптимального сочетания максимально щадящих нагрузок и расслабления. При выборе конкретных приемов работы и упражнений используется индивидуальный подход, позволяющий максимально полно учитывать функциональное состояние студентов.

Характер и содержание занятий в рамках данного отделения определяется рекомендациями медиков и специалистов из числа преподавателей кафедры, имеющих специальную подготовку в области лечебно-оздоровительной физической культуры. В ходе занятий студенты осваивают доступные им разделы учебной программы с учетом индивидуальных физических возможностей и медицинских противопоказаний. Содержательная часть практических занятий в рамках специального учебного отделения варьируется в зависимости от состава учебных групп.

#### **1. Общая физическая подготовка (ОФП).**

Основы техники безопасности на занятиях по ОФП. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: разминка, строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.

#### **2. Легкоатлетический блок.**

Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Ходьба и ее разновидности. Обучение технике ходьбы. Бег и его разновидности. Обучение технике бега. Сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание.

#### **3. Спортивные игры.**

Основы техники безопасности на занятиях игровыми видами спорта. Обучение элементам техники волейбола, баскетбола, футбола.

Основные приемы овладения и управления мячом в спортивных играх. Упражнения в парах, тройках.

#### **4. Подвижные игры и эстафеты.**

Основы техники безопасности на занятиях. Игры с простейшими способами передвижения, не требующих максимальных усилий и сложных координационных действий. Эстафеты с предметами и без них.

#### **5. Танцевальная аэробика.**

Основы техники безопасности на занятиях танцевальной аэробикой. Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение.

#### **6. Оздоровительная гимнастика.**

Основы техники безопасности на занятиях по гимнастике.

##### **6.1 Гимнастика с использованием фитбола.**

Упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением (5–30 с) из различных исходных положений.

## **6.2 Стретчинг.**

Психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного статического; пассивного и активного динамического.

## **6.3 Калланетика.**

Разучивание комплексных статических упражнений, направленных на сокращение и растяжение мышц.

## **6.4 Пилатес.**

Изучение и отработка комплекса упражнений данного направления с учетом медицинских противопоказаний и физических возможностей обучающихся.

## **7. Дыхательная гимнастика.**

Ознакомление с наиболее известными видами дыхательной гимнастики (дыхательная гимнастика йогов, Бутейко, Мюллера, Стрельниковой). Комплексы дыхательных упражнений основанных на:

- искусственном затруднении дыхания;
- искусственной задержке дыхания;
- искусственном замедлении дыхания;
- искусственном поверхностном дыхании.

## **8. Суставная гимнастика.**

Виды суставной гимнастики (суставная гимнастика Норбекова, гимнастика Бубновского, китайская гимнастика (цигун). Правила выполнения. Освоение упражнений.

## **9. Плавание.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники способов плавания (кроль на груди, кроль на спине, брасс). Старты и повороты. Общая и специальная подготовка пловца (общие и специальные упражнения на суше). Аквааэробика.

## **10. Самомассаж.**

Основные приемы самомассажа и их последовательность. Техника проведения. Гигиенические требования.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

## **Очная форма обучения**

### **1 семестр**

Номер раздела / темы	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекционного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1			3	3
2			4	3
3			3	3
4			4	3

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

5			4	3
6.1			3	2
6.2			4	2
6.3			3	3
6.4			4	3
7			4	2
8			4	2
9			4	2
10			4	2

**2 семестр**

Номер раздела / темы	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1			4	3
2			4	3
3			4	2
4			3	3
5			4	2
6.1			3	3
6.2			4	2
6.3			3	3
6.4			4	2
7			3	2
8			4	3
9			4	2
10			4	3

**3 семестр**

Номер раздела / темы	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1			4	3
2			3	2
3			4	3
4			3	2
5			3	3
6.1			4	2
6.2			4	3
6.3			4	2
6.4			3	3
7			4	3
8			4	2
9			4	2
10			4	3

**4 семестр**

Номер раздела / темы	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекци- онного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1			4	3
2			4	3
3			4	2
4			3	3
5			4	2
6.1			3	3
6.2			4	2
6.3			3	3
6.4			4	2
7			3	2
8			4	3
9			4	2
10			4	3

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1 Основная литература

1. Чинкин А.С. Физиология спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Чинкин, А.С. Назаренко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2016. — 120 с. — 978-5-9907239-2-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43922.html>
2. Витун Е.В. Современные системы физических упражнений, рекомендованные для студентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Витун, В.Г. Витун. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, ИПК «Университет», 2017. — 111 с. — 978-5-7410-1674-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71324.html>
3. Степанова М.В. Плавание в системе физического воспитания студентов вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Степанова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 137 с. — 978-5-7410-1745-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71310.html>
4. Гриднев, В.А. Бодифлекс как средство повышения физической подготовки студентов / В.А. Гриднев, А.Е. Лукьянова. — Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=10&year=2014>.
5. Гриднев, В.А. Акваэробика для хорошего самочувствия и физического развития студентов / В.А. Гриднев, И.Е. Семилетова. — Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2014. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=10&year=2014>.
6. Гриднев, В.А., Шибкова В.П., Шпагин С.В. Физическая культура [Электронный ресурс]. Курс лекций / В.А. Гриднев, В.П. Шибкова, С.В. Шпагин. — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО ТГТУ, 2016. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=5&year=2016>.
7. Гриднев, В.А. Физическая культура [Электронный ресурс]: Курс лекций / В.А. Гриднев, Н.В. Шамшина, С.Ю. Дутов, А.Е. Лукьянова, Е.В. Щигорева — Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2017. — Ч. 2: Особенности проведения учебных занятий для студентов с ограниченными возможностями здоровья. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=5&year=2017>. Шибкова, В.П. Методика бега на средние дистанции и развитие скоростной выносливости. Методические рекомендации / В.П. Шибкова, С.Б. Ермаков. — Тамбов: Издательство ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2016 — 32 с. <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=6&year=2016>
8. Быченков С.В. Теория и организация физической культуры в вузах [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.В. Быченков, А.В. Курбатов, А.А. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 242 с. — 978-5-4487-0110-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70999.html>
9. Николаев А.А. Развитие выносливости у спортсменов [Электронный ресурс] / А.А. Николаев, В.Г. Семёнов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2017. — 144 с. — 978-5-906839-72-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65573.html>

## 4.2 Периодическая литература

1. Физкультура и спорт <http://fis1922.ru/>

## 4.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Министерство спорта РФ - <http://www.minsport.gov.ru/>

ВФСК ГТО - <https://www.gto.ru/>

Всероссийская федерация легкой атлетики - <http://www.rusathletics.com/>

Всероссийская федерация волейбола - <http://www.volley.ru/>

Российская федерация баскетбола - <https://russiabasket.ru/>

Российский футбольный союз - <https://www.rfs.ru/>

Всероссийская федерация плавания - <http://www.russwimming.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Методические указания.

К зачёту допускаются студенты, полностью выполнившие практический раздел учебной программы, т. е. выполнившие все запланированные практические контрольные упражнения и нормативы.

Сроки и порядок выполнения контрольных требований, упражнений и нормативов определяются учебной частью вуза совместно с кафедрой физического воспитания на весь учебный год и доводятся до сведения студентов.

К выполнению зачётных требований, упражнений и нормативов допускаются студенты, регулярно посещавшие учебные занятия и получившие необходимую подготовку. Отметка о выполнении зачёта по физическому воспитанию вносится в зачётную книжку студентов в конце каждого семестра.

В процессе прохождения курса физического воспитания каждый студент обязан:

- систематически посещать занятия по физическому воспитанию (теоретические и практические) в дни и часы, предусмотренные учебным расписанием повышать свою физическую подготовку и выполнять требования и нормы и совершенствовать спортивное мастерство;
- выполнять контрольные упражнения и нормативы, сдавать зачёты по физическому воспитанию в установленные сроки;
- соблюдать рациональный режим учёбы, отдыха и питания;
- регулярно заниматься гигиенической гимнастикой, самостоятельно заниматься физическими упражнениями и спортом, используя консультации преподавателя;
- активно участвовать в массовых оздоровительных, физкультурных и спортивных мероприятиях в учебной группе, на курсе, факультете, в вузе;
- проходить медицинское обследование в установленные сроки, осуществлять самоконтроль за состоянием здоровья, физического развития, за физической и спортивной подготовкой;
- иметь спортивный костюм и спортивную обувь, соответствующие виду занятий.

Для успешного усвоения учебного материала необходимы постоянные и РЕГУЛЯРНЫЕ занятия. Материал курса подается поступательно, каждый новый раздел опирается на предыдущие, часто вытекает из них. Пропуски занятий, неполное выполнение заданий приводят к пробелам в овладении умениями и навыками, которые, накапливаясь, сводят на нет все ваши усилия.

Главным фактором успешного обучения, в частности, при изучении физической культуры является МОТИВАЦИЯ. Занятия спортом требуют систематической упорной работы, как и приобретение любого нового навыка. АКТИВНАЯ позиция здесь отводится именно обучающемуся.

Необходимо как можно больше практики. Не «отсиживайтесь» на занятиях.

В ходе проведения всех видов занятий значительное место уделяется формированию следующих умений и навыков: способность работать в команде; способность решать проблемы; способность к постоянному обучению; умение работать самостоятельно; способность адаптироваться к новым условиям; умение анализировать, навык быстрого поиска информации.

### 5.2 Самостоятельная работа.

Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Специальная физическая подготовка)»

Самостоятельные занятия физическими упражнениями, спортом, туризмом должны быть обязательной составной частью здорового образа жизни обучающихся. Они являются неотъемлемой частью организации труда, выполняют дефицит двигательной активности, способствуют более эффективному восстановлению организма после утомления, повышению физической и умственной работоспособности.

Самостоятельные занятия могут проводиться в любых условиях, в разное время и включать задания преподавателя, тренера, инструктора или проводиться по самостоятельно составленной программе, индивидуальному плану. Эта форма занятий с каждым годом получает все большее распространение. Она необходима для повышения спортивных результатов спортсменов, внедрению здорового образа жизни. Установка на обязательное выполнение задания, развитие инициативы, самонаблюдения и анализа своей деятельности активизирует обучающихся.

Занимающиеся при проведении самостоятельных занятий опираются на методическую помощь преподавателей кафедры физического воспитания.

В начале семестра студентам предлагается ознакомиться со списком учебной литературы и перечнем тем, выносимых на самостоятельное изучение. По каждой такой теме рекомендуется составить список основных понятий и фактов, после чего законспектировать основные положения. Необходимо составить список вопросов, возникших при изучении материала и обратиться за разъяснением к преподавателю на ближайшем занятии.

Ознакомиться в рамках самостоятельной работы с информацией, необходимой для планирования и организации самостоятельных тренировочных занятий, по темам входящим в раздел дисциплины «Специальная физическая подготовка (Элективный курс по физической культуре и спорту)».

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для качественного образовательного процесса по всем видам учебных занятий в рамках дисциплины используются спортивный зал, стадион и бассейн, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются помещения, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

<i>Наименование учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы</i>	<i>Оснащенность учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа</i>
--	--	--

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Спортивный зал, малый спортивный зал, фитнес зал, тренажерный зал.</i>	<i>Технические средства: спортивное оборудование, инвентарь, тренажеры</i>	
<i>Учебно-спортивный комплекс: универсальное спортивное ядро (футбольное поле, беговая дорожка), крытые трибуны на 1000 мест</i>		
<i>Бассейн, оснащенный 4 плавательными дорожками длиной 25 метров</i>		

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

<i>Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся</i>	<i>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Читальный зал Научной библиотеки ТГТУ</i>	<i>Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (про-</i>	<i>Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340</i>

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

	<i>водное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</i>	
Спортивный зал, малый спортивный зал, фитнес зал, тренажерный зал.	Технические средства: спортивное оборудование, инвентарь, тренажеры	
Учебно-спортивный ком-плекс: универсальное спортивное ядро (футбольное поле, беговая дорожка), крытые трибуны на 1000 мест		
Бассейн, оснащенный 4 плавательными дорожками длиной 25 метров		

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

По дисциплине предусмотрены практические занятия, в ходе проведения которых осуществляется текущий контроль.

### Практические занятия

Обозначение	Наименование	Форма контроля
1	Основы техники безопасности на занятиях по ОФП. Общая физическая подготовка Средства и методы ОФП.	практические занятия
2	Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Ходьба и ее разновидности. Обучение технике ходьбы. Бег и его разновидности. Обучение технике бега. Сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание.	практические занятия
3	Основы техники безопасности на занятиях игровыми видами спорта. Обучение элементам техники волейбола, баскетбола, футбола.	практические занятия
4	Основы техники безопасности на занятиях. Игры с простейшими способами передвижения, не требующих максимальных усилий и сложных координационных действий. Эстафеты с предметами и без них.	практические занятия
5	Основы техники безопасности на занятиях танцевальной аэробикой. Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение.	практические занятия
6.1	Основы техники безопасности на занятиях по гимнастике. <b>Гимнастика с использованием фитбола.</b> Упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением (5–30 с) из различных исходных положений.	практические занятия
6.2	<b>Стретчинг.</b> Психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного статического; пассивного и активного динамического.	практические занятия
6.3	<b>6.3 Калланетика.</b> Разучивание комплексных статических упражнений, направленных на сокращение и растяжение мышц.	практические занятия
6.4	<b>6.4 Пилатес.</b> Изучение и отработка комплекса упражнений данного направления с учетом медицинских противопоказаний и физических возможностей обучающихся	практические занятия

7	Ознакомление с наиболее известными видами дыхательной гимнастики (дыхательная гимнастика йогов, Бутейко, Мюллера, Стрельниковой). Комплексы дыхательных упражнений	практические занятия
8	Виды суставной гимнастики (суставная гимнастика Норбекова, гимнастика Бубновского, китайская гимнастика (цигун). Правила выполнения. Освоение упражнений.	практические занятия
9	Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники способов плавания (кроль на груди, кроль на спине, брасс). Старты и повороты. Акваэробика.	практические занятия
10	Основные приемы самомассажа и их последовательность. Техника проведения. Гигиенические требования.	практические занятия

Процедура промежуточной аттестации регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Тамбовском государственном техническом университете.

Оценочные материалы представлены Разделе 8 «Фонде оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине».

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (УК-7) Понимает** влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом	Прием контрольных нормативов
Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями	Прием контрольных нормативов
Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности	Прием контрольных нормативов
Знает методики освоения технических приемов	Прием контрольных нормативов
Знает основы здорового образа жизни	Прием контрольных нормативов
Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье	Прием контрольных нормативов

**ИД-2 (УК-7) Выполняет** индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности	Прием контрольных нормативов
Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений	Прием контрольных нормативов
Использует правильные приемы выполнения	Прием контрольных нормативов
Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы	Прием контрольных нормативов
Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний	Прием контрольных нормативов
Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости	Прием контрольных нормативов
Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)	Прием контрольных нормативов

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания	Прием контрольных нормативов
Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релак-	Прием контрольных

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
сация для снятия утомления и повышения работоспособности	нормативов
Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями	Прием контрольных нормативов
Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью	Прием контрольных нормативов
Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью	/Прием контрольных нормативов

Форма отчетности зачет

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Итоговый контроль знаний осуществляется в форме приема контрольных нормативов. Практические тесты-задания выполняют только студенты, не имеющие противопоказаний к выполнению движений и упражнений конкретного вида. У студентов, не имеющих противопоказаний, отслеживается динамика результатов по семестрам. Количество тестов в каждом семестре – 3.

Для допуска к зачету по дисциплине студент должен выполнить программу семестра, а именно:

- освоить обязательные задания оздоровительно-коррекционной программы;
- изучить методический курс и выполнить тестовые задания;
- выполнить контрольные упражнения по определению функциональной и физической подготовленности с учетом имеющегося заболевания по рекомендации врача.

**Прием контрольных нормативов\* проводится по следующим видам:**

№ п/п	Содержание	Показатели	Форма оценки
1.	Сгибание и разгибание рук в упоре лежа на коленях	количество повторений	зачет
2.	Поднимание туловища из положения лежа на спине	количество повторений	зачет
3.	Прыжок в длину с места	Факт выполнения	зачет
4.	Наклон вперед из положения сидя на полу (расстояние в см от кончиков пальцев до поверхности опоры (гибкость)).	количество повторений	зачет
5.	Подтягивание на низкой перекладине из положения	количество повторений	зачет

	лёжа на спине		
6.	Отжимание от стены из и.п. стоя на вытянутые руки	количество повторов	зачет
7.	Плавание (длина дистанции – 25 м.)	без учета времени	зачет
8.	12-минутный тест Купера	Преодоление дистанции	зачет
9.	Бег 100м.	Без учета времени	
<b>Упражнения с волейбольным мячом</b>			
10.	Прием сверху	Техника выполнения	зачет
11.	Прием снизу	Техника выполнения	зачет
12.	Подача	Техника выполнения	зачет

\*Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по технике выполнения заданий. Для выполнения каждого норматива обучающийся имеет три попытки. Перед выполнением норматива проведите необходимую разминку на все группы мышц.

### Критерии оценки

В качестве критериев оценки результатов выбраны:

- а) высокий уровень физической подготовки – выполнение 80-100% нормативов.
- б) средний уровень физической подготовки - выполнение 50-80% нормативов.
- в) низкий уровень физической подготовки - выполнение менее 50% нормативов.

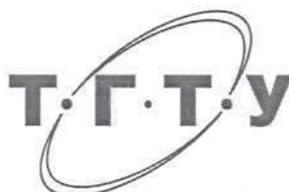
Итоговая отметка по физической культуре в специальных медицинских группах выставляется с учетом практических знаний (двигательных умений и навыков, умений осуществлять физкультурно-оздоровительную и спортивно - оздоровительную деятельность), а также с учетом динамики физической подготовленности и посещаемости занятий.

При самых незначительных положительных изменениях в физических возможностях студента, которые будут выявлены преподавателем и сообщены занимающемуся, выставляется положительная отметка.

Оценка	Критерии
«зачтено»	имеет устойчивые навыки владения техникой упражнений, выполняет упражнения без ошибок, укладывается в заданные нормативы
«не зачтено»	имеет значительные пробелы в технике выполнения упражнений, не может выполнить упражнения без ошибок, не укладывается в минимальные нормативы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
« 21 » января 20 21 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Б1. В. 19 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту*  
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

*Повышение спортивного мастерства: футбол*

Направление:

*13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника*

(шифр и наименование)

Профиль:

*Энергообеспечение предприятий*

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

*очная*

Кафедра:

*«Физическое воспитание и спорт»*

(наименование кафедры)

Составитель:

К.П.Н., доцент

степень, должность

подпись

А.Н. Груздев

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А.Н. Груздев

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Повышение спортивного мастерства: футбол (Элективные дисциплины по физической культуре и спорту)» у обучающихся должны быть сформированы *универсальные компетенции УК-7* (табл. 1.1).

**ТАБЛИЦА 1.1**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД-1 (УК-7)</b>  Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом
	Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями
	Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности
	Знает методики освоения технических приемов
	Знает основы здорового образа жизни
	Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
<b>ИД-2 (УК-7)</b>  Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры.	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности
	Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений
	Использует правильные приемы выполнения
	Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы
	Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний
	Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)
	Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершен-

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	ствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания
	Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности
	Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

1.2. Курс «Повышение спортивного мастерства» является составной частью дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» входит в состав вариативной части образовательной программы. Для ее изучения и формирования у обучающегося указанных выше компетенций не требуется предварительное освоение других дисциплин ОПОП.

1.3. Освоение данной дисциплины способствует более глубокому освоению обучающимися содержания образовательной программы; расширению и углублению знаний и умений.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 328 часов, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) по видам учебных занятий в период теоретического обучения.

Виды работ	Очная Форма обучения			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
<b><i>Контактная работа обучающихся с преподавателем на учебных занятиях:</i></b>	49	49	49	49
занятия лекционного типа	0	0	0	0
лабораторные занятия	0	0	0	0
практические занятия	48	48	48	48
промежуточная аттестация	1	1	1	1
<b><i>Самостоятельная работа обучающихся</i></b>	33	33	33	33
<b>Всего</b>	82	82	82	82

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме ***зачета***.

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.

**Тема 1. Развитие силы .**

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

**Тема 2. Развитие скоростных качеств.**

Комплексы упражнений для совершенствования скоростных качеств.

**Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.**

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

#### РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА ИГРЫ.

**Тема 4. Обучение и совершенствование технике передвижений.**

Способы перемещения игроков в игре: бег, прыжки, остановки, повороты.

**Тема 5. Обучение и совершенствование технике владения мячом.**

**5.1 Удары по мячу.**

Виды и способы ударов по мячу. Положение тела при выполнении ударов по мячу.

**5.2. Ведение мяча и обманные движения (финты).**

Способы ведения мяча.

**5.3 Отбор мяча.**

Способы отбора мяча в футболе.

**5.4 Техника вратаря.**

Средства и техника вратаря.

#### РАЗДЕЛ 3. ТАКТИКА ИГРЫ.

**Тема 6. Тактика нападения.**

Индивидуальная, групповая, командная тактика.

**Тема 7. Тактика защиты.**

Индивидуальная, групповая, командная тактика.

#### РАЗДЕЛ 4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В ФУТБОЛЕ.

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.

Распределение времени, планируемого на изучение отдельных разделов содержания, представлено ниже.

**Очная форма обучения**

**1 семестр**

Номер раздела	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекционного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1			12	8
2			12	8
3			12	8
4			12	9

**2 семестр**

Номер раздела	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекционного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1			11	9
2			15	8
3			10	8
4			12	8

**3 семестр**

Номер раздела	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекционного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1			11	9
2			15	9
3			11	7
4			11	8

**4 семестр**

Номер раздела	Часы (академические), отведенные на изучение раздела (темы)			
	занятия лекционного типа	лабораторные занятия	практические занятия	самостоятельная работа
1	2	3	4	5
1			13	8
2			10	8
3			13	8
4			12	9

Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Повышение спортивного мастерства: футбол)»

Самостоятельные занятия физическими упражнениями, спортом, туризмом должны быть обязательной составной частью здорового образа жизни обучающихся. Они являются неотъемлемой частью организации труда, выполняют дефицит двигательной активности, способствуют более эффективному восстановлению организма после утомления, повышению физической и умственной работоспособности.

Самостоятельные занятия могут проводиться в любых условиях, в разное время и включать задания преподавателя, тренера, инструктора или проводиться по самостоятельно составленной программе, индивидуальному плану. Эта форма занятий с каждым годом получает все большее распространение. Она необходима для повышения спортивных результатов спортсменов, внедрению здорового образа жизни. Установка на обязательное выполнение задания, развитие инициативы, самонаблюдения и анализа своей деятельности активизирует обучающихся.

Занимающиеся при проведении самостоятельных занятий опираются на методическую помощь преподавателей кафедры физического воспитания.

В начале семестра студентам предлагается ознакомиться со списком учебной литературы и перечнем тем, выносимых на самостоятельное изучение. По каждой такой теме рекомендуется составить список основных понятий и фактов, после чего законспектировать основные положения. Необходимо составить список вопросов, возникших при изучении материала и обратиться за разъяснением к преподавателю на ближайшем занятии.

Ознакомиться в рамках самостоятельной работы с информацией, необходимой для планирования и организации самостоятельных тренировочных занятий, по темам входящим в раздел дисциплины «Повышение спортивного мастерства: футбол (Элективный курс по физической культуре и спорту)»:

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

### 4.1 Учебная литература

1. Чинкин А.С. Физиология спорта [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.С. Чинкин, А.С. Назаренко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2016. — 120 с. — 978-5-9907239-2-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43922.html>
2. Степанова М.В. Плавание в системе физического воспитания студентов вузов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.В. Степанова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 137 с. — 978-5-7410-1745-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71310.html>
3. Витун Е.В. Современные системы физических упражнений, рекомендованные для студентов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Витун, В.Г. Витун. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, ИПК «Университет», 2017. — 111 с. — 978-5-7410-1674-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71324.html>
4. Губа, В. Методология подготовки юных футболистов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Губа, А. Стула. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», Человек, 2015. — 184 с. — 978-5-906131-55-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43907.html>
5. Спатаева, М.Х. Особенности развития силовых качеств у футболистов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.Х. Спатаева, Д.А. Негодаев, Ф.В. Салугин. — Электрон. текстовые данные. — Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016. — 64 с. — 978-5-7779-2022-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60747.html>
6. Губа, В. Подготовка футболистов в ведущих клубах Европы [Электронный ресурс] : монография / В. Губа, А. Стула, К. Кромке. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2017. — 272 с. — 978-5-906839-75-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63653.html>
7. Быченков С.В. Теория и организация физической культуры в вузах [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / С.В. Быченков, А.В. Курбатов, А.А. Сафонов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 242 с. — 978-5-4487-0110-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70999.html>
8. Николаев А.А. Развитие выносливости у спортсменов [Электронный ресурс] / А.А. Николаев, В.Г. Семёнов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательство «Спорт», 2017. — 144 с. — 978-5-906839-72-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65573.html>

### 4.2 Периодическая литература

1. Физкультура и спорт <http://fis1922.ru/>

### 4.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ  
<https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ  
<http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Министерство спорта РФ - <http://www.minsport.gov.ru/>

ВФСК ГТО - <https://www.gto.ru/>

Российский футбольный союз - <https://www.rfs.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

К зачёту допускаются студенты, полностью выполнившие практический раздел учебной программы, т. е. выполнившие все запланированные практические контрольные упражнения и нормативы. Контрольные упражнения и нормативы по физической подготовке студентов могут выполняться в условиях спортивных соревнований. Сроки и порядок выполнения контрольных требований, упражнений и нормативов определяются учебной частью вуза совместно с кафедрой физического воспитания на весь учебный год и доводятся до сведения студентов.

К выполнению зачётных требований, упражнений и нормативов допускаются студенты, регулярно посещавшие учебные занятия и получившие необходимую подготовку. Отметка о выполнении зачёта по физическому воспитанию вносится в зачётную книжку студентов в конце каждого семестра.

В процессе прохождения курса физического воспитания каждый студент обязан: систематически посещать занятия по физическому воспитанию (теоретические и практические) в дни и часы, предусмотренные учебным расписанием повышать свою физическую подготовку и выполнять требования и нормы и совершенствовать спортивное мастерство;

выполнять контрольные упражнения и нормативы, сдавать зачёты по физическому воспитанию в установленные сроки;

соблюдать рациональный режим учёбы, отдыха и питания;

регулярно заниматься гигиенической гимнастикой, самостоятельно заниматься физическими упражнениями и спортом, используя консультации преподавателя;

активно участвовать в массовых оздоровительных, физкультурных и спортивных мероприятиях в учебной группе, на курсе, факультете, в вузе;

проходить медицинское обследование в установленные сроки, осуществлять самоконтроль за состоянием здоровья, физического развития, за физической и спортивной подготовкой;

иметь спортивный костюм и спортивную обувь, соответствующие виду занятий.

Для успешного усвоения учебного материала необходимы постоянные и РЕГУЛЯРНЫЕ занятия. Материал курса подается поступательно, каждый новый раздел опирается на предыдущие, часто вытекает из них. Пропуски занятий, неполное выполнение заданий приводят к пробелам в овладении умениями и навыками, которые, накапливаясь, сводят на нет все ваши усилия.

Главным фактором успешного обучения, в частности, при изучении физической культуры является МОТИВАЦИЯ. Занятия спортом требуют систематической упорной работы, как и приобретение любого нового навыка. АКТИВНАЯ позиция здесь отводится именно обучающемуся.

Необходимо как можно больше практики. Не «отсиживайтесь» на занятиях.

В ходе проведения всех видов занятий значительное место уделяется формированию следующих умений и навыков: способность работать в команде; способность решать проблемы; способность к постоянному обучению; умение работать самостоятельно; способность адаптироваться к новым условиям; умение анализировать, навык быстрого поиска информации.

Качество обучения существенно повышается при вовлечении обучающихся к участию в соревнованиях, университетской спартакиаде.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для качественного образовательного процесса по всем видам учебных занятий в рамках дисциплины используются спортивный зал, стадион и бассейн, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются помещения, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

<i>Наименование учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы</i>	<i>Оснащенность учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и других помещений для реализации образовательной программы</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа</i>
--	--	--

1	2	3
<i>Спортивный зал, малый спортивный зал, фитнес зал, тренажерный зал.</i>	<i>Технические средства: спортивное оборудование, инвентарь, тренажеры</i>	
<i>Учебно-спортивный комплекс: универсальное спортивное ядро (футбольное поле, беговая дорожка), крытые трибуны на 1000 мест</i>		
<i>Бассейн, оснащенный 4 плавательными дорожками длиной 25 метров</i>		

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Читальный зал Научной библиотеки ТГТУ	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Технические средства: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (про-	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office2007 Лицензия №49487340

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

	<i>водное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</i>	
Спортивный зал, малый спортивный зал, фитнес зал, тренажерный зал.	Технические средства: спортивное оборудование, инвентарь, тренажеры	
Учебно-спортивный ком-плекс: универсальное спортивное ядро (футбольное поле, беговая дорожка), крытые трибуны на 1000 мест		
Бассейн, оснащенный 4 плавательными дорожками длиной 25 метров		

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

По дисциплине предусмотрены практические занятия, в ходе проведения которых осуществляется текущий контроль.

### Практические занятия

Обозначение	Наименование	Форма контроля
Раздел 1/Тема 1	Развитие силы. Комплексы упражнений для развития силы мышц	практические занятия
Раздел 1/Тема 2	Развитие скоростных качеств. Комплексы упражнений для совершенствования скоростных качеств	практические занятия
Раздел 1/Тема 3	Виды выносливости и ее развитие у игроков. Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.	практические занятия
Раздел 2/Тема 4	Обучение и совершенствование технике передвижений. Способы перемещения игроков в игре: бег, прыжки, остановки, повороты.	практические занятия
Раздел 2/Тема 5.1	Удары по мячу. Виды и способы ударов по мячу. Положение тела при выполнении ударов по мячу.	практические занятия
Раздел 2/Тема 5.2	Ведение мяча и обманные движения (финты). Способы ведения мяча.	практические занятия
Раздел 2/Тема 5.3	Отбор мяча. Способы отбора мяча в футболе.	практические занятия
Раздел 2/Тема 5.4	Техника вратаря. Средства и техника вратаря	практические занятия
Раздел 3/Тема 6	Тактика нападения. Индивидуальная, групповая, командная тактика.	практические занятия
Раздел 3/Тема 7	Тактика защиты. Индивидуальная, групповая, командная тактика	практические занятия
Раздел 4/Тема 8	Совершенствование навыков игры в футболе. Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.	практические занятия

Процедура промежуточной аттестации регламентируется Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в Тамбовском государственном техническом университете.

Оценочные материалы представлены Разделе 8 «Фонде оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине».

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (УК-7) Понимает** влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5
Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5
Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5
Знает методики освоения технических приемов	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5
Знает основы здорового образа жизни	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5
Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5

**ИД-2 (УК-7) Выполняет** индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности	Прием контрольных нормативов
Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5
Использует правильные приемы выполнения	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3,

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
	4, 5
Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5
Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5
Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5
Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5
Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5
Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5
Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5
Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью	Прием контрольных нормативов/ Выполнение упражнений 1, 2, 3, 4, 5

Форма отчетности зачет

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Итоговый контроль знаний осуществляется в форме приема контрольных нормативов. Контрольные нормативы делятся на два вида: упражнения и нормативы для оценки специальной физической подготовленности студентов учебной группы по футболу и упражнения и нормативы для оценки технической подготовленности.

**Примеры контрольных нормативов для оценки специальной физической подготовленности студентов учебной группы по футболу**

№ п/п	Упражнения	Год обучения	Результаты и оценки		
			удовлетвительно	хорошо	отлично
1	Бег 60 м., с	I	8,4	8,3	8,2
		II	8,3	8,2	8,1
		III	8,2	8,1	8,0
		IV	8,1	8,0	7,9
2	Бег 400 м., мин	I	1,06	1,05	1,04
		II	1,05	1,04	1,03
		III	1,04	1,03	1,02
		IV	1,03	1,02	1,01
3	Тройной прыжок с места, м	I	6,80	7,00	7,20
		II	7,00	7,20	7,40
		III	7,20	7,40	7,60
		IV	7,40	7,60	7,80

Внимательно ознакомьтесь с инструкцией по технике выполнения заданий.

Перед выполнением норматива необходимо провести разминку на все группы мышц.

**Условия выполнения.**

Все упражнения выполняются в спортивной обуви без шипов.

**Примеры контрольных нормативов для оценки технической подготовленности студентов учебной группы по футболу**

№ п/п	Упражнения	Год обучения	Результаты и оценки		
			удовлетворительно	хорошо	отлично
1	Ведение мяча 30 м., с	I	5,4	5,2	5,0
		II	5,2	5,0	4,8
		III	5,0	4,8	4,6
		IV	4,8	4,6	4,4
2	Удары по мячу в цель, с	I	9,5	9,0	8,5
		II	9,0	8,5	8,0
		III	8,5	8,0	7,5
		IV	8,0	7,5	7,0
3	Удары по неподвижному мячу в половину ворот,	I	1	2	3
		II	2	3	4

	количество попаданий	III	1	2	3
		IV	2	3	4
4	Удары на дальность и точность, м	I	15	20	25
		II	20	25	30
		III	25	30	35
		IV	30	35	40
	Вбрасывание мяча на дальность и точность, м.	I	18	20	22
		II	20	22	24
		III	22	24	26
		IV	24	26	28

### Условия выполнения упражнений

**Упражнение №1:** Во время ведения выполняется не менее трех касаний мяча. Даются две попытки.

**Упражнение № 2:** От старта, расположенного в 50 м. от ворот, расставлены по прямой линии четыре стойки на расстоянии 7 м. одна от другой и от старта. После обводки стоек выполняется удар в ворота из-за пределов штрафной площади. Фиксируется попадание мяча в ворота. Даются две попытки.

**Упражнение № 3:** Выполняется удар с 16,5 м. любым способом. Мяч должен пересечь линию ворот по воздуху. При выполнении упражнения студентами III и IV курсов мяч должен коснуться земли не ближе чем в 10 м. за воротами. Даются две попытки.

**Упражнение № 4:** Выполняется три удара любым способом по неподвижному мячу в квадраты размером 5 х 5. Оценивается попадание с дистанции от 15 до 40 м. Даются две попытки.

**Упражнение № 5:** Вбрасывание мяча производится в сектор, имеющий в 30 м от места броска ширину 4 м. Даются три попытки.

### Критерии оценки

В качестве критериев оценки результатов выбраны:

- а) высокий уровень физической подготовки – выполнение 80-100% нормативов.
- б) средний уровень физической подготовки - выполнение 50-80% нормативов.
- в) низкий уровень физической подготовки - выполнение менее 50% нормативов.

Оценка	Критерии
«зачтено»	имеет устойчивые навыки владения техникой упражнений, выполняет упражнения без ошибок, укладывается в заданные нормативы
«не зачтено»	имеет значительные пробелы в технике выполнения упражнений, не может выполнить упражнения без ошибок, не укладывается в минимальные нормативы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

**Т · Г · Т · У**

УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.ДВ.01.01 Начертательная геометрия***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***Механика и инженерная графика***

(наименование кафедры)

Составитель:

***Д.т.н., профессор***

степень, должность

подпись

***М.А. Кузнецов***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

***С.И. Лазарев***

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-3 (УК-2) Демонстрирует понимание правил построения эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с применением средств компьютерной графики	формулирует правила геометрического моделирования и построения типовых геометрических объектов в прямоугольных и аксонометрических объектах
	решает задачи по геометрическому моделированию и построению изображений в прямоугольных и аксонометрических проекциях с учетом требований стандартов

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	3 семестр	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>52</b>	<b>12</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия		
практические занятия	32	6
курсовое проектирование		
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>56</b>	<b>96</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Раздел 1. Знакомство с графическим редактором AutoCAD.** Запуск AutoCAD. Настройка рабочей среды AutoCAD, Интерфейс. Меню и панели инструментов рисования. Создание и сохранение чертежа. Построение графических примитивов. Управление экраном. Зуммирование, панорамирование. Строка состояния. Ортогональный режим. Объектные привязки. Объектное и полярное слежение.

#### *Практические занятия*

ПР01. Методы проецирования – центральное и параллельное. Плоскости проекций. Орто-гональное проецирование. Проецирование точки и прямой линии. Прямые общего и частного положения. Взаимное положение двух прямых в пространстве.

ПР02. Определение истинной величины отрезка прямой общего положения Проецирование прямого угла.

Способы задания плоскости. Точка и прямая в плоскости. Плоскости частного порядка. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение плоскостей.

ПРО3. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Позиционные задачи

#### *Самостоятельная работа:*

СР01. Тема «Точка, прямая, плоскость»

#### *Задание.*

Выполнить по вариантам на листе чертежной бумаги формата А3:

#### *Задача 1.*

В плоскости, заданной тремя точками А, В, С построить треугольник, образованный горизонталью, фронталью и профильной прямой.

Начертить полученный треугольник в натуральную величину.

На расстоянии 50мм от заданной плоскости построить параллельную ей плоскость.

#### *Задача 2.*

Построить линию пересечения MN непрозрачных треугольников ABC и DEF и определить их видимость.

Определить и записать координаты точек М и N.

**Раздел 2. Редактирование чертежа.** Скругление и фаски. Обрезка и продление. Копирование объектов, Массивы объектов. Поворот, зеркальное отображение. Масштабирование.

#### *Практические занятия*

ПР04. Стандарты ЕКСД. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись. Уклон, конусность, сопряжения.

#### *Самостоятельная работа:*

СР02. Тема «Геометрическое черчение»

#### *Задание.*

Выполнить по вариантам на листе чертежной бумаги формата А3:

*Упражнение 1.* Построить чертеж валика

*Упражнение 2.* Выполнить чертеж профиля швеллера или двутавровой балки.

*Упражнение 3.* Построить сопряжения

### **Раздел 3. Проекционное черчение.**

Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы. Изображение графических материалов на чертежах. Проекционное черчение. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

#### *Практические занятия*

ПР05. Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы.

ПР06. Изображение графических материалов на чертежах. Проекционное черчение. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

#### *Самостоятельная работа:*

СР03. Тема «Проекционное черчение.»

#### *Задание:*

Выполнить по вариантам на чертежной бумаге формата А3:

*Упражнение 4.* Построить третий вид модели (детали) по двум заданным. Выполнить на главном виде и на виде слева необходимые разрезы. Нанести размеры.

*Упражнение 5.* Построить натуральный вид наклонного сечения фронтально-проецирующей плоскостью (плоскость задается преподавателем).

*Упражнение 6.* Выполнить на листе формата А4 аксонометрическое изображение модели (детали) в прямоугольной изометрии или диметрии с вырезом одной четверти предмета. Размеры не наносить.

**Раздел 4 Слои. Свойства объектов. Работа с текстом.** Создание слоев на чертеже, управление слоями. Свойства объектов, возможности изменения свойств.

#### *Практические занятия*

ПР07. Многогранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей.

ПР08. Аксонометрические проекции. Прямоугольное и косоугольное проецирование. Прямоугольная изометрическая и диметрическая проекции.

#### *Самостоятельная работа:*

СР04. Тема «Взаимное пересечение поверхностей вращения. развертка конуса».

#### *Задание:*

Выполнить на листе чертежной бумаги формата А3:

Задача 3.

Построить проекции линии пересечения двух поверхностей (способом вспомогательных секущих плоскостей).

Задача 4.

Построить проекции линии пересечения двух поверхностей способом концентрических сфер.

Задача 5.

Построить развертку боковой поверхности конуса с нанесением линии пересечения по условию задачи 3 или 4.

### **Раздел 5. Разъемные и неразъемные соединения.**

Разъемные соединения. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Упрощенные изображения разъемных соединений болтом, шпилькой, винтом, штифтом, шпонкой. Соединение труб муфтой.

Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах сварного соединения, соединения пайкой и склеиванием.

*Практические занятия*

ПРО9. Разъемные соединения. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Упрощенные изображения разъемных соединений болтом, шпилькой, винтом, штифтом, шпонкой. Соединение труб муфтой.

ПРО2. Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах сварного соединения, соединения пайкой и склеиванием.

*Самостоятельная работа:*

СР05. Тема «Соединения деталей»

*Задание:*

Выполнить по вариантам на чертежной бумаге формата А3:

*Упражнение 7.* Начертить в левой части листа разъемные соединения деталей: упрощенное изображение соединения деталей болтом и гайкой; упрощенное изображение соединения деталей винтом; соединения деталей шпилькой с гайкой, а также гнездо с резьбой под шпильку; соединение труб заданного размера муфтой.

Над изображениями выполнить поясняющие надписи

*Упражнение 8.* Выполнить условные изображения неразъемных соединений сваркой, пайкой, склеиванием и заклепками,

**Раздел 6. Эскизы и рабочие чертежи деталей. Вывод чертежа на плоттер.**

Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали.

Рабочие чертежи. Понятие и определение. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. Масштаб изображения. Количество видов. Нанесение размеров.

Печать чертежа из пространства модели.

*Практические занятия*

ПРО10. Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали

ПРО11. Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали.

ПРО12. Рабочие чертежи. Понятие и определение. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. Масштаб изображения. Количество видов. Нанесение размеров.

*Самостоятельная работа:*

СР06. Тема «Эскизы и рабочие чертежи деталей»

*Задание:*

Выполнить по вариантам эскизы на писчей бумаге в клетку формата А4 или А3.

*Упражнение 9.* Выполнить с натуры эскиз двух деталей - колеса зубчатого, корпуса (плиты, скобы и др.).

*Упражнение 10.* Начертить по эскизу рабочие чертежи деталей.

**Раздел 7. Трехмерное моделирование. Монолитные модели. Сборочный чертеж. Детализация сборочного чертежа. Техническая документация.**

Построение и редактирование трехмерных поверхностей. Проекция трехмерных объектов. Создание и редактирование монолитных объектов.

Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компонировка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций.

Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализирование сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения.

#### *Практические занятия*

ПРО13. Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию.

ПРО14. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компонировка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций.

ПРО15. Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализирование сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

ПРО16. Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения

#### *Самостоятельная работа:*

СР07. Сборочный чертеж. Детализирование сборочного чертежа. Техническая документация.

#### *Задание:*

Выполнить по вариантам на листах бумаги необходимого формата:

*Упражнение 11.* Выполнить эскизы всех частей сборочной единицы на листах писчей бумаги в клетку.

*Упражнение 12.* Составить спецификацию на отдельном листе с основной надписью.

*Упражнение 13.* Выполнить сборочный чертеж изделия.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Талалай П.Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний. [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ П.Г. Тала-лай.- СПб.: Лань, 2010. – 288с.: ил.- Загл. с экрана.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
2. Сорокин, Н.П. Инженерная графика. [Электронный ресурс]/ Н.П.Сорокин [и др.]. – СПб.:Лань, 2016. – 400с.- Загл. с экрана.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
3. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский. - М.: Высш. шк., 2009. - 272 с.
4. Анурьев, В.И. Справочник конструктора – машиностроителя: в 3 т. / В.И. Анурьев. - М.: Машиностроение, 1991. - Т.1, 2, 3.
5. Кочетов, В.И. Инженерная и компьютерная графика (часть 1). [Электронный ресурс] / В.И. Кочетов [и др.]. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. - 80 с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2010/viazovov.pdf>
6. Тепляков, Ю.А. Практикум по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.А. Тепляков [и др.] Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. - 104 с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2005/teplyak.pdf>
7. Кочетов, В.И. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1: учебное пособие[Электронный ресурс] / В.И. Кочетов, С.И. Лазарев, С.А. Вязовов, С.В. Ковалев. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 80 с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2003/kochetov.pdf>
8. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1 / С. И. Лазарев, В. И. Кочетов, С. А. Вязовов, В. Л. Головашин . - Тамбов: ТГТУ, 2014. - Режим доступа к книге: "Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники" .
9. Лазарев, С.И. Инженерная графиками: учеб. электрон. издание. Часть 2. Регистрационный номер 0321502483 / С.И. Лазарев, В.И. Кочетов, Вязовов С.А. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2015. - 80с

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>  
Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>  
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>  
Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>  
Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение тем дисциплины студент начинает на лекциях, где рассматриваются принципиальные вопросы, типовые задачи, формулировки и доказательства основополагающих предложений, алгоритмы решения задач. Особое внимание следует обращать на четкость формулировки понятий и их определений.

На практических занятиях по «Черчению» следует уделять особое внимание изучению стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), как основным документам оформления чертежей, рекомендуемые стандартами упрощения при выполнении изображений деталей, сборочных единиц и чертежей общих видов изделий. При изучении тем дисциплины необходимо уделять особое внимание сведениям об устройстве и действии изображаемых сборочных единиц, знакомиться с деталями машиностроения, особенностями их конструкции, способами изготовления, с элементами деталей машин, взаимодействием деталей.

При проведении практических занятий по всем разделам дисциплины студенческая учебная группа делится на две подгруппы.

Практические занятия преподаватель проводит в следующем порядке: излагает цель работы; содержание и объем выполняемой студентами графической работы (СР); последовательность (этапы) ее выполнения; организация работы студентов в аудитории и дома; краткие сведения по теме данного раздела дисциплины; рекомендуемая литература.

Студент начинает выполнять графическую работу (СР) в аудитории под руководством и контролем преподавателя, а заканчивает самостоятельно.

Помимо сведений, получаемых на лекциях и практических занятиях значительную часть необходимой информации студенты приобретают в процессе изучения учебной и справочной литературы при выполнении расчетно-графических работ.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: чер-тежные столы. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: – мультимедийный проектор; - экран для мультимедийного проектора. Методическое обеспечение: - чертежные столы; - модели основных геометрических элементов начертательной геометрии, наглядно представляющие различные варианты их взаимного положения в пространстве; - плакаты по всем темам дисциплины; - раздаточный материал (карточки с чертежами для выполнения упражнений по изучаемым темам); - стенд со стандартными крепежными деталями и вариантами соединения деталей с их помощью; - комплекты деталей для выполнения их эскизов и рабочих чертежей; - сборочные узлы (вентили, газовые краны); - сборники сборочных чертежей для детализирования; - справочная литература, сборники ГОСТ; - измерительный инструмент (штангенциркули, резьбомеры, радиусо-меры, кронциркули, нутромеры)..	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компь-	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	<p>ютерные столы</p> <p>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340</p>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	<p>Мебель: учебная мебель</p> <p>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы</p> <p>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	<p>Microsoft Windows XP Лицензия №44964701</p> <p>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701</p>

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
СР01	Точка, прямая, плоскость.	Опрос, сдача чертежей
СР02	Геометрическое черчение	Опрос, сдача чертежей
СР03	Проекционное черчение.	Опрос, сдача чертежей
СР04	Поверхности. Аксонометрические проекции.	Опрос, сдача чертежей
СР05	Разъемные и неразъемные соединения	Опрос, сдача чертежей
СР06	Эскизы и рабочие чертежи деталей.	Опрос, сдача чертежей
СР07	Сборочный чертеж. Детализация сборочного чертежа. Техническая документация.	Опрос, сдача чертежей

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная (заочная)	Заочная
Экз01	Экзамен	3 семестр	2 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-3 (УК-2) Демонстрирует понимание правил построения эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с применением средств компьютерной графики**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
формулирует правила геометрического моделирования и построения типовых геометрических объектов в прямоугольных и аксонометрических объектах	СР01 СР02 СР03
формулирует правила геометрического моделирования и построения типовых геометрических объектов в прямоугольных и аксонометрических проекциях.	СР04 СР06 СР07

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР01:**

1. Центральное проецирование и его свойства.
2. Параллельное проецирование и его свойства.
3. Прямоугольное (ортогональное) проецирование. Комплексный чертёж Монжа.
4. Задание отрезка прямой линии на комплексном чертеже Монжа.
5. Особые (частные) случаи положения прямой линии в пространстве.
6. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций.
7. Точка на прямой. Следы прямых линий.
8. Взаимное положение двух прямых в пространстве.
9. Проецирование прямого угла.
10. Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости.
11. Прямые особого положения в плоскости – главные линии плоскости.
12. Частные положения плоскости относительно плоскостей проекций.
13. Пересечение прямой линии с плоскостью общего положения.
14. Построение линии пересечения двух плоскостей.

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР02:**

1. Какие форматы листов установлены для чертежей?.
2. Что называется масштабом? Какие Вы знаете масштабы?
3. Какие типы чертежного шрифта установлены ГОСТом? Как определяется высота строчных букв?
4. Содержание основной надписи. Какими линиями выполняются рамки и графы основной надписи?
5. Что такое уклон, как его обозначают на чертеже?
6. Что такое конусность, как ее обозначают на чертеже? Как обозначаются конические фаски на чертеже?
7. Что такое сопряжение? Какими элементами определяется сопряжение?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР03:**

1. Какое изображение предмета называется видом? Перечислите основные виды.
2. Что называется разрезом? Как различаются разрезы в зависимости от положения секущих плоскостей?

3. Что называется сечением? Назовите известные Вам виды сечений. Как обозначаются сечения?
4. Каковы правила нанесения на чертежах графических обозначений материалов (штриховок) в разрезах и сечениях?
5. Какой толщины должны быть размерные и выносные линии? На каком расстоянии друг от друга и от контурной линии проводятся размерные линии?
6. Что называется выносным элементом? Как обозначаются выносные элементы?
7. В чем сущность аксонометрических проекций? Какие виды аксонометрии Вы знаете?
8. Что такое коэффициент искажения в аксонометрии? Каков масштаб изображения в прямоугольной изометрии? В прямоугольной диметрии?
9. Каково правило выбора направления штриховки вырезов на аксонометрических изображениях?

**Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы СР04:**

1. Многогранники. Призма и пирамида в трех проекциях, точки на поверхности.
2. Пересечения многогранника проецирующей плоскостью.
3. Взаимное пересечение двух многогранников.
4. Развертывание поверхности пирамиды.
5. Поверхности и тела вращения. Точки на поверхности вращения (цилиндр, конус, сфера, тор).
6. Пересечение конической поверхности плоскостью. Виды конических сечений.
7. Пересечение поверхностей вращения проецирующей плоскостью. Построение «наклонного» сечения.
8. Пересечение цилиндра плоскостью общего положения.
9. Пересечение конуса плоскостью общего положения.
10. Построение развертки цилиндра, пересеченного проецирующей плоскостью.
11. Построение развертки конуса, пересеченного проецирующей плоскостью.
12. Взаимное пересечение поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей.
13. Взаимное пересечение поверхностей. Метод вспомогательных сфер. Построение «линии перехода».
14. Способ аксонометрического проецирования. Коэффициенты искажения. Стандартные виды аксонометрических проекций.
15. Изометрическая проекция, изображение окружности.

**Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы СР05:**

1. Какие соединения относятся к разъемным? Какие Вы знаете стандартные резьбы? Как их условно обозначают?
2. Как на чертеже изображается резьба на стержне? В отверстии? В соединении стержня с отверстием?
3. Как обозначаются резьбы на чертежах?
4. Какие Вы знаете стандартные резьбовые изделия?
5. Какие резьбы нарезаются в соединительных деталях трубопроводов?
6. Какие размеры проставляются на упрощенном изображении болтового, шпилечно-го и винтового соединений?
7. Охарактеризуйте метрическую резьбу. Какой профиль имеют ходовые резьбы?
8. Какие соединения относятся к неразъемным? Приведите примеры.
9. Какие существуют виды сварных соединений и как их обозначают?

10. Какие условные графические знаки используются на чертежах конструкций, выполненных с помощью пайки и склеивания?

11. Чем отличаются линии выноски для обозначения сварных, паяных и клееных швов?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР06:**

1. Какое изделие называется деталью?
2. Что называется эскизом детали? Для какой цели составляется эскизом?
3. Какие требования предъявляются к эскизу детали?
4. Что общего и в чем различие между эскизом и рабочим чертежом детали?
5. В какой последовательности надо выполнять эскиз детали с натуры?
6. Что называется модулем передачи? Как определить модуль готового зубчатого колеса?
7. С чего начинают выполнение чертежа готового зубчатого колеса? Как изображают на чертежах зубчатые колеса, и какие условности соблюдают?
8. Какие инструменты используют для обмера детали?
9. Каковы требования к рабочим чертежам деталей?
10. Каков порядок составления рабочего чертежа детали по данным его эскиза?
11. Какие размеры проставляются на эскизах?
12. Как наносятся размеры на рабочих чертежах с учетом производственных требований?
13. Какие размеры называются справочными? Когда их применяют?
14. Где и как даются сведения о материале, из которого изготовлена деталь?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР07:**

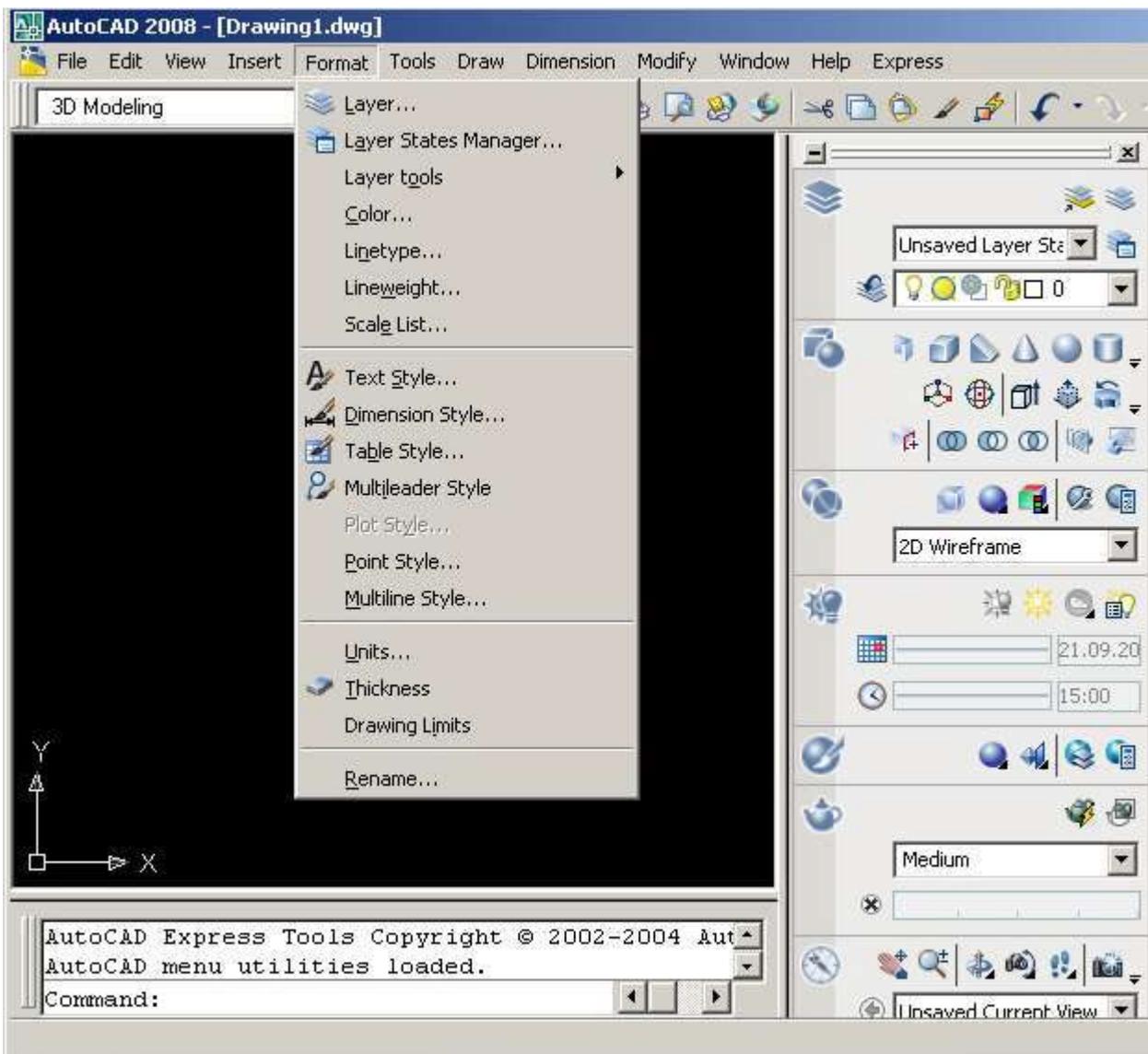
1. Каковы особенности выполнения сборочных чертежей?
2. В какой последовательности нужно выполнять сборочный чертеж по чертежам (эскизам) деталей?
3. Какие условности и упрощения применяются при выполнении сборочного чертежа изделия?
4. Какие размеры проставляют на сборочных чертежах?
5. Как на сборочном чертеже в разрезе штрихуются смежные детали?
6. Как на сборочном чертеже изображаются крепежные детали? Как наносятся номера позиций на сборочных чертежах?
7. Что собой представляет спецификация? Как она заполняется? Перечислите основные разделы спецификации.

Примеры типовых тестовых заданий к экзамену **Экз01.**

1.

**I:** {{ 6 }} *Интерфейс*

**S:** В открытом меню собраны команды предназначенные для :

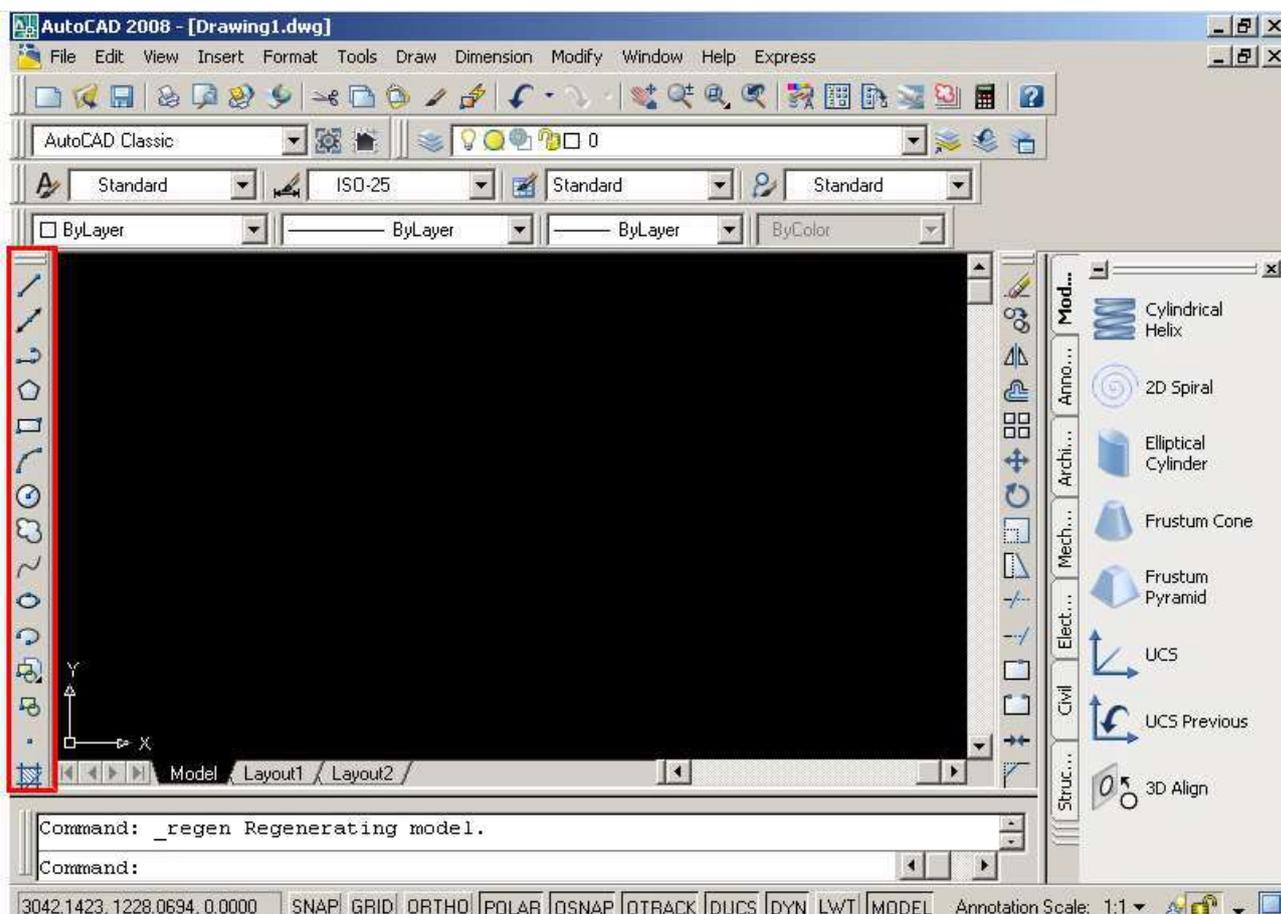


- : Редактирования чертежа
- : Работы со штриховкой
- + : Настройки таких элементов чертежа, как слои, стили и единицы измерения
- : Работы с блоками AutoCAD и внешними ссылками.

2.

**I: {{ 3 }} Панели инструментов и палитры**

**S:**Обведенный элемент интерфейса называется :



- : Панель инструментов «Properties» («Свойства»)
- : Панель инструментов «Standard» («Стандартная»)
- +: Панель инструментов «Draw» («Рисование»)
- : Панель инструментов «Modify» («Редактирование»)

### 3.

#### I: {{ 6 }} Построение примитивов

S: Для построения линии, состоящей из одного или нескольких связанных прямолинейных отрезков, необходимо нажать пиктограмму :

- : «Construction Line» («Вспомогательная линия»)
- +: «Line» («Линия»)
- : «Polyline» («Полилиния»)
- : «Ray» («Луч»)

### 4.

#### I: {{ 5 }} Редактирование примитивов

S: Пиктограмме  соответствует команда :

- +: «array» («Массив»)
- : «mirror» («Зеркало»)
- : «offset» («Подобие»)
- : «scale» («Масштаб»)

5.

**I: {{ 1 }} Свойства объектов**

**S:** Изображенная на рисунке панель «Properties» («Свойства») не предназначена для назначения :

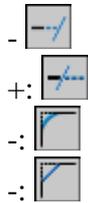


- : Цвета примитивам
- : Типа линий
- : Веса линий
- +: Координат примитивов

6.

**I: {{ 29 }} Редактирование примитивов**

**S:** Команде «trim» («Обрезать») соответствует пиктограмма :



7.

**I: {{ 2 }} Размеры**

**S:** Пиктограмма изображенная на рисунке предназначена для нанесения :



- : Линейных размеров
- : Угловых размеров
- +: Параллельных размеров
- : Диаметральных размеров

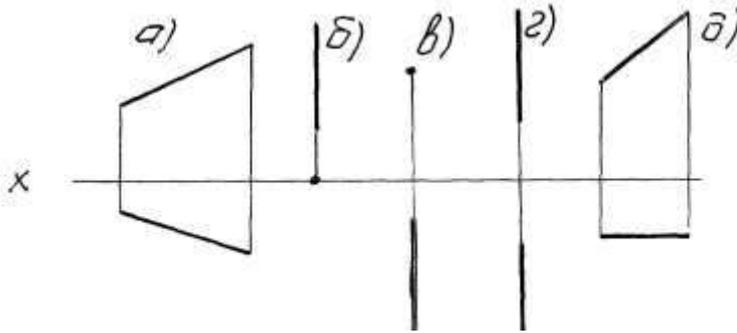
8.

**I: {{ 3 }} К=В**

**S:** Для какой из точек удаление от фронтальной плоскости проекций в 2 раза меньше, чем от горизонтальной плоскости проекций?

9.

**S:** Какой из отрезков является фронтально проецирующим?



10.

I: {{58}}; K=A

S: Горизонталью рассматриваемой плоскости называется прямая, которая принадлежит этой плоскости и ...

11.

I: {{2}}; K=A;

S: Сколько видов должно содержать изображение какой-либо конкретной детали  
+: минимальное, но достаточное для однозначного уяснения конфигурации;

-: один;

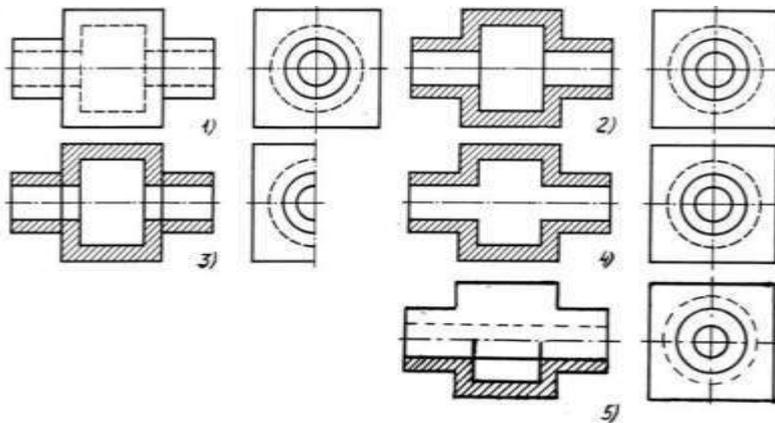
-: три;

-: шесть.

12.

I: {{28}}; K=B;

S: На каком изображении детали правильно выполнен её разрез



+: на втором изображении;

-: на первом изображении;

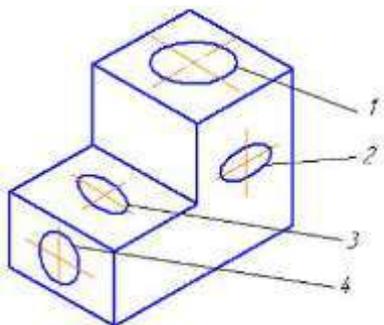
-: на третьем изображении;

-: на четвертом изображении.

13.

I: {{13}}; K=B;

S: Неверно построенные в аксонометрии окружности показаны цифрами

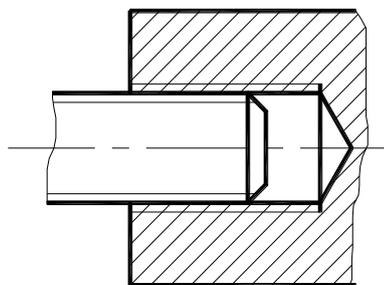


- + : 2 и 3;
- : 1 и 4;
- : 1 и 2;
- : 3 и 4.

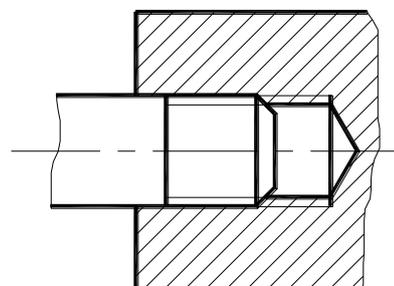
**14.**

I:{{56}}; K=B;

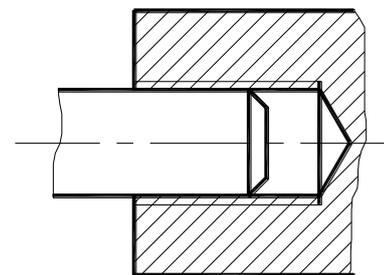
S: На каком изображении правильно показано резьбовое соединение



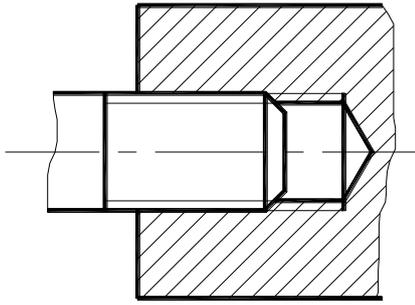
1.



2.



3.



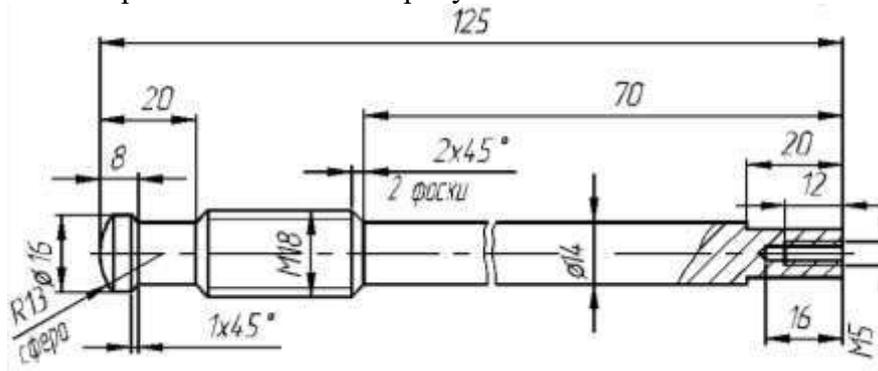
4.

+:4;  
-:3;  
-:2;  
-:1.

15.

I: {{134}}; K=A

S: Размерное число 1x45° на рисунке обозначает



+: фаску;  
-: проточку;  
-: уклон;  
-: галтель.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос, сдача чертежей	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов, графические работы оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ,

Наименование, обозначение	Показатель
	правильно решены задачи

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

**Экзамен Экз01.**

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования с использованием базы тестовых заданий, разработанных на кафедре ПГ и КГ.

Уникальный идентификатор БТЗ: 335 300 032,

Наименование БТЗ: НАИМЕНОВАНИЕ БТЗ

Дата создания БТЗ: 01.06.11

Дата последней модификации БТЗ: 01.06.11

Продолжительность тестирования: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов  $P$  (0-100%) приводится к норме  $N$  в 40 баллов по следующей формуле:

$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (максимум 60 баллов) с использованием **следующей шкалы.**

Набрано баллов	Оценка
81-100	«отлично»
61-80	«хорошо»
41-60	«удовлетворительно»
0-40	«неудовлетворительно»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

**Т.Г.Т.У**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института ИЭПР

Т.И. Чернышева

января 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Б1.В.ДВ.01.02 Организация расчетно-проектной и конструкторской деятельности в отрасли*

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

**Направление**

*13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника"*

(шифр и наименование)

**Профиль**

*"Энергообеспечение предприятий"*

(наименование профиля образовательной программы)

**Формы обучения:**

*очная, заочная*

**Кафедра:**

*«Механика и инженерная графика»*

(наименование кафедры)

**Составитель:**

д.т.н., профессор

степень, должность

подпись

М.А. Кузнецов

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

подпись

С.И. Лазарев

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-3 (УК-2) Демонстрирует понимание правил построения эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с применением средств компьютерной графики	формулирует правила геометрического моделирования и построения типовых геометрических объектов в прямоугольных и аксонометрических объектах
	решает задачи по геометрическому моделированию и построению изображений в прямоугольных и аксонометрических проекциях с учетом требований стандартов

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	
	3 семестр	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>52</b>	<b>12</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия		
практические занятия	32	6
курсовое проектирование		
консультации	2	2
промежуточная аттестация	2	2
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>56</b>	<b>96</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Раздел 1. Знакомство с графическим редактором AutoCAD.** Запуск AutoCAD. Настройка рабочей среды AutoCAD, Интерфейс. Меню и панели инструментов рисования. Создание и сохранение чертежа. Построение графических примитивов. Управление экраном. Зуммирование, панорамирование. Строка состояния. Ортогональный режим. Объектные привязки. Объектное и полярное слежение.

#### *Практические занятия*

ПР01. Методы проецирования – центральное и параллельное. Плоскости проекций. Орто-гональное проецирование. Проецирование точки и прямой линии. Прямые общего и частного положения. Взаимное положение двух прямых в пространстве.

ПР02. Определение истинной величины отрезка прямой общего положения Проецирование прямого угла.

Способы задания плоскости. Точка и прямая в плоскости. Плоскости частного порядка. Пересечение прямой линии с плоскостью. Пересечение плоскостей.

ПРО3. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Позиционные задачи

#### *Самостоятельная работа:*

СР01. Тема «Точка, прямая, плоскость»

#### *Задание.*

Выполнить по вариантам на листе чертежной бумаги формата А3:

#### *Задача 1.*

В плоскости, заданной тремя точками А, В, С построить треугольник, образованный горизонталью, фронталью и профильной прямой.

Начертить полученный треугольник в натуральную величину.

На расстоянии 50мм от заданной плоскости построить параллельную ей плоскость.

#### *Задача 2.*

Построить линию пересечения MN непрозрачных треугольников ABC и DEF и определить их видимость.

Определить и записать координаты точек М и N.

**Раздел 2. Редактирование чертежа.** Скругление и фаски. Обрезка и продление. Копирование объектов, Массивы объектов. Поворот, зеркальное отображение. Масштабирование.

#### *Практические занятия*

ПР04. Стандарты ЕКСД. Оформление чертежей. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основная надпись. Уклон, конусность, сопряжения.

#### *Самостоятельная работа:*

СР02. Тема «Геометрическое черчение»

#### *Задание.*

Выполнить по вариантам на листе чертежной бумаги формата А3:

*Упражнение 1.* Построить чертеж валика

*Упражнение 2.* Выполнить чертеж профиля швеллера или двутавровой балки.

*Упражнение 3.* Построить сопряжения

### **Раздел 3. Проекционное черчение.**

Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы. Изображение графических материалов на чертежах. Проекционное черчение. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

#### *Практические занятия*

ПР05. Основные правила выполнения изображений. Основные виды. Дополнительные и местные виды. Простые и сложные разрезы.

ПР06. Изображение графических материалов на чертежах. Проекционное черчение. Изображение сечений. Выносные элементы. Нанесение размеров.

#### *Самостоятельная работа:*

СР03. Тема «Проекционное черчение.»

#### *Задание:*

Выполнить по вариантам на чертежной бумаге формата А3:

*Упражнение 4.* Построить третий вид модели (детали) по двум заданным. Выполнить на главном виде и на виде слева необходимые разрезы. Нанести размеры.

*Упражнение 5.* Построить натуральный вид наклонного сечения фронтально-проецирующей плоскостью (плоскость задается преподавателем).

*Упражнение 6.* Выполнить на листе формата А4 аксонометрическое изображение модели (детали) в прямоугольной изометрии или диметрии с вырезом одной четверти предмета. Размеры не наносить.

**Раздел 4 Слои. Свойства объектов. Работа с текстом.** Создание слоев на чертеже, управление слоями. Свойства объектов, возможности изменения свойств.

#### *Практические занятия*

ПР07. Многогранные поверхности. Поверхности вращения. Пересечение поверхностей плоскостью. Взаимное пересечение поверхностей.

ПР08. Аксонометрические проекции. Прямоугольное и косоугольное проецирование. Прямоугольная изометрическая и диметрическая проекции.

#### *Самостоятельная работа:*

СР04. Тема «Взаимное пересечение поверхностей вращения. развертка конуса».

#### *Задание:*

Выполнить на листе чертежной бумаги формата А3:

Задача 3.

Построить проекции линии пересечения двух поверхностей (способом вспомогательных секущих плоскостей).

Задача 4.

Построить проекции линии пересечения двух поверхностей способом концентрических сфер.

Задача 5.

Построить развертку боковой поверхности конуса с нанесением линии пересечения по условию задачи 3 или 4.

### **Раздел 5. Разъемные и неразъемные соединения.**

Разъемные соединения. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Упрощенные изображения разъемных соединений болтом, шпилькой, винтом, штифтом, шпонкой. Соединение труб муфтой.

Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах сварного соединения, соединения пайкой и склеиванием.

#### *Практические занятия*

ПРО9. Разъемные соединения. Основные параметры резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Упрощенные изображения разъемных соединений болтом, шпилькой, винтом, штифтом, шпонкой. Соединение труб муфтой.

ПРО2. Неразъемные соединения. Изображение и обозначение на чертежах сварного соединения, соединения пайкой и склеиванием.

#### *Самостоятельная работа:*

СР05. Тема «Соединения деталей»

#### *Задание:*

Выполнить по вариантам на чертежной бумаге формата А3:

*Упражнение 7.* Начертить в левой части листа разъемные соединения деталей: упрощенное изображение соединения деталей болтом и гайкой; упрощенное изображение соединения деталей винтом; соединения деталей шпилькой с гайкой, а также гнездо с резьбой под шпильку; соединение труб заданного размера муфтой.

Над изображениями выполнить поясняющие надписи

*Упражнение 8.* Выполнить условные изображения неразъемных соединений сваркой, пайкой, склеиванием и заклепками,

### **Раздел 6. Эскизы и рабочие чертежи деталей. Вывод чертежа на плоттер.**

Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали.

Рабочие чертежи. Понятие и определение. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. Масштаб изображения. Количество видов. Нанесение размеров.

Печать чертежа из пространства модели.

#### *Практические занятия*

ПРО10. Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали

ПРО11. Эскизы, их назначение. Последовательность выполнения эскиза. Обмер размеров детали. Инструменты для обмера размеров детали.

ПРО12. Рабочие чертежи. Понятие и определение. Правила выполнения рабочих чертежей деталей. Масштаб изображения. Количество видов. Нанесение размеров.

#### *Самостоятельная работа:*

СР06. Тема «Эскизы и рабочие чертежи деталей»

#### *Задание:*

Выполнить по вариантам эскизы на писчей бумаге в клетку формата А4 или А3.

*Упражнение 9.* Выполнить с натуры эскиз двух деталей - колеса зубчатого, корпуса (плиты, скобы и др.).

*Упражнение 10.* Начертить по эскизу рабочие чертежи деталей.

**Раздел 7. Трехмерное моделирование. Монолитные модели. Сборочный чертеж. Детализация сборочного чертежа. Техническая документация.**

Построение и редактирование трехмерных поверхностей. Проекция трехмерных объектов. Создание и редактирование монолитных объектов.

Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компоновка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций.

Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализирование сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения.

#### *Практические занятия*

ПРО13. Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию.

ПРО14. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компоновка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций.

ПРО15. Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализирование сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

ПРО16. Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения

#### *Самостоятельная работа:*

СР07. Сборочный чертеж. Детализирование сборочного чертежа. Техническая документация.

#### *Задание:*

Выполнить по вариантам на листах бумаги необходимого формата:

*Упражнение 11.* Выполнить эскизы всех частей сборочной единицы на листах писчей бумаги в клетку.

*Упражнение 12.* Составить спецификацию на отдельном листе с основной надписью.

*Упражнение 13.* Выполнить сборочный чертеж изделия.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Талалай П.Г. Начертательная геометрия. Инженерная графика. Интернет-тестирование базовых знаний. [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ П.Г. Тала-лай.- СПб.: Лань, 2010. – 288с.: ил.- Загл. с экрана.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
2. Сорокин, Н.П. Инженерная графика. [Электронный ресурс]/ Н.П.Сорокин [и др.]. – СПб.:Лань, 2016. – 400с.- Загл. с экрана.- Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
3. Гордон, В.О. Курс начертательной геометрии / В.О. Гордон, М.А. Семенов-Огиевский. - М.: Высш. шк., 2009. - 272 с.
4. Анурьев, В.И. Справочник конструктора – машиностроителя: в 3 т. / В.И. Анурьев. - М.: Машиностроение, 1991. - Т.1, 2, 3.
5. Кочетов, В.И. Инженерная и компьютерная графика (часть 1). [Электронный ресурс] / В.И. Кочетов [и др.]. - Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. - 80 с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2010/viazovov.pdf>
6. Тепляков, Ю.А. Практикум по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.А. Тепляков [и др.] Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2005. - 104 с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2005/teplyak.pdf>
7. Кочетов, В.И. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1: учебное пособие[Электронный ресурс] / В.И. Кочетов, С.И. Лазарев, С.А. Вязовов, С.В. Ковалев. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 80 с. - Загл. с экрана. - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/education/elib/pdf/2003/kochetov.pdf>
8. Инженерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч. 1 / С. И. Лазарев, В. И. Кочетов, С. А. Вязовов, В. Л. Головашин . - Тамбов: ТГТУ, 2014. - Режим доступа к книге: "Электронно-библиотечная система ТГТУ. Электронные учебники" .
9. Лазарев, С.И. Инженерная графиками: учеб. электрон. издание. Часть 2. Регистрационный номер 0321502483 / С.И. Лазарев, В.И. Кочетов, Вязовов С.А. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2015. - 80с

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>  
База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>  
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>  
База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>  
Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>  
База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>  
Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>  
Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>  
База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>  
База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение тем дисциплины студент начинает на лекциях, где рассматриваются принципиальные вопросы, типовые задачи, формулировки и доказательства основополагающих предложений, алгоритмы решения задач. Особое внимание следует обращать на четкость формулировки понятий и их определений.

На практических занятиях по «Черчению» следует уделять особое внимание изучению стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), как основным документам оформления чертежей, рекомендуемые стандартами упрощения при выполнении изображений деталей, сборочных единиц и чертежей общих видов изделий. При изучении тем дисциплины необходимо уделять особое внимание сведениям об устройстве и действии изображаемых сборочных единиц, знакомиться с деталями машиностроения, особенностями их конструкции, способами изготовления, с элементами деталей машин, взаимодействием деталей.

При проведении практических занятий по всем разделам дисциплины студенческая учебная группа делится на две подгруппы.

Практические занятия преподаватель проводит в следующем порядке: излагает цель работы; содержание и объем выполняемой студентами графической работы (СР); последовательность (этапы) ее выполнения; организация работы студентов в аудитории и дома; краткие сведения по теме данного раздела дисциплины; рекомендуемая литература.

Студент начинает выполнять графическую работу (СР) в аудитории под руководством и контролем преподавателя, а заканчивает самостоятельно.

Помимо сведений, получаемых на лекциях и практических занятиях значительную часть необходимой информации студенты приобретают в процессе изучения учебной и справочной литературы при выполнении расчетно-графических работ.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: чер-тежные столы. Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование: – мультимедийный проектор; – экран для мультимедийного проектора. Методическое обеспечение: – чертежные столы; – модели основных геометрических элементов начертательной геометрии, наглядно представляющие различные варианты их взаимного положения в пространстве; – плакаты по всем темам дисциплины; – раздаточный материал (карточки с чертежами для выполнения упражнений по изучаемым темам); – стенд со стандартными крепежными деталями и вариантами соединения деталей с их помощью; – комплекты деталей для выполнения их эскизов и рабочих чертежей; – сборочные узлы (вентили, газовые краны); – сборники сборочных чертежей для детализирования; – справочная литература, сборники ГОСТ; – измерительный инструмент (штангенциркули, резьбомеры, радиусомеры, кронциркули, нутромеры)..	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компь-	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340

13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Энергообеспечение предприятий»

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	<p>ютерные столы</p> <p>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	Microsoft Office2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	<p>Мебель: учебная мебель</p> <p>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы</p> <p>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)</p>	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
СР01	Точка, прямая, плоскость.	Опрос, сдача чертежей
СР02	Геометрическое черчение	Опрос, сдача чертежей
СР03	Проекционное черчение.	Опрос, сдача чертежей
СР04	Поверхности. Аксонометрические проекции.	Опрос, сдача чертежей
СР05	Разъемные и неразъемные соединения	Опрос, сдача чертежей
СР06	Эскизы и рабочие чертежи деталей.	Опрос, сдача чертежей
СР07	Сборочный чертеж. Детализация сборочного чертежа. Техническая документация.	Опрос, сдача чертежей

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная (заочная)	Заочная
Экз01	Экзамен	3 семестр	2 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-3 (УК-2) Демонстрирует понимание правил построения эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями ЕСКД, в том числе с применением средств компьютерной графики**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
формулирует правила геометрического моделирования и построения типовых геометрических объектов в прямоугольных и аксонометрических объектах	СР01 СР02 СР03
формулирует правила геометрического моделирования и построения типовых геометрических объектов в прямоугольных и аксонометрических проекциях.	СР04 СР06 СР07

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР01:**

1. Центральное проецирование и его свойства.
2. Параллельное проецирование и его свойства.
3. Прямоугольное (ортогональное) проецирование. Комплексный чертеж Монжа.
4. Задание отрезка прямой линии на комплексном чертеже Монжа.
5. Особые (частные) случаи положения прямой линии в пространстве.
6. Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций.
7. Точка на прямой. Следы прямых линий.
8. Взаимное положение двух прямых в пространстве.
9. Проецирование прямого угла.
10. Способы задания плоскости на чертеже. Следы плоскости.
11. Прямые особого положения в плоскости – главные линии плоскости.
12. Частные положения плоскости относительно плоскостей проекций.
13. Пересечение прямой линии с плоскостью общего положения.
14. Построение линии пересечения двух плоскостей.

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР02:**

1. Какие форматы листов установлены для чертежей?.
2. Что называется масштабом? Какие Вы знаете масштабы?
3. Какие типы чертежного шрифта установлены ГОСТом? Как определяется высота строчных букв?
4. Содержание основной надписи. Какими линиями выполняются рамки и графы основной надписи?
5. Что такое уклон, как его обозначают на чертеже?
6. Что такое конусность, как ее обозначают на чертеже? Как обозначаются конические фаски на чертеже?
7. Что такое сопряжение? Какими элементами определяется сопряжение?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР03:**

1. Какое изображение предмета называется видом? Перечислите основные виды.
2. Что называется разрезом? Как различаются разрезы в зависимости от положения секущих плоскостей?

3. Что называется сечением? Назовите известные Вам виды сечений. Как обозначаются сечения?
4. Каковы правила нанесения на чертежах графических обозначений материалов (штриховок) в разрезах и сечениях?
5. Какой толщины должны быть размерные и выносные линии? На каком расстоянии друг от друга и от контурной линии проводятся размерные линии?
6. Что называется выносным элементом? Как обозначаются выносные элементы?
7. В чем сущность аксонометрических проекций? Какие виды аксонометрии Вы знаете?
8. Что такое коэффициент искажения в аксонометрии? Каков масштаб изображения в прямоугольной изометрии? В прямоугольной диметрии?
9. Каково правило выбора направления штриховки вырезов на аксонометрических изображениях?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР04:**

1. Многогранники. Призма и пирамида в трех проекциях, точки на поверхности.
2. Пересечения многогранника проецирующей плоскостью.
3. Взаимное пересечение двух многогранников.
4. Развертывание поверхности пирамиды.
5. Поверхности и тела вращения. Точки на поверхности вращения (цилиндр, конус, сфера, тор).
6. Пересечение конической поверхности плоскостью. Виды конических сечений.
7. Пересечение поверхностей вращения проецирующей плоскостью. Построение «наклонного» сечения.
8. Пересечение цилиндра плоскостью общего положения.
9. Пересечение конуса плоскостью общего положения.
10. Построение развертки цилиндра, пересеченного проецирующей плоскостью.
11. Построение развертки конуса, пересеченного проецирующей плоскостью.
12. Взаимное пересечение поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей.
13. Взаимное пересечение поверхностей. Метод вспомогательных сфер. Построение «линии перехода».
14. Способ аксонометрического проецирования. Коэффициенты искажения. Стандартные виды аксонометрических проекций.
15. Изометрическая проекция, изображение окружности.

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР05:**

1. Какие соединения относятся к разъемным? Какие Вы знаете стандартные резьбы? Как их условно обозначают?
2. Как на чертеже изображается резьба на стержне? В отверстии? В соединении стержня с отверстием?
3. Как обозначаются резьбы на чертежах?
4. Какие Вы знаете стандартные резьбовые изделия?
5. Какие резьбы нарезаются в соединительных деталях трубопроводов?
6. Какие размеры проставляются на упрощенном изображении болтового, шпилечно-го и винтового соединений?
7. Охарактеризуйте метрическую резьбу. Какой профиль имеют ходовые резьбы?
8. Какие соединения относятся к неразъемным? Приведите примеры.
9. Какие существуют виды сварных соединений и как их обозначают?

10. Какие условные графические знаки используются на чертежах конструкций, выполненных с помощью пайки и склеивания?

11. Чем отличаются линии выноски для обозначения сварных, паяных и клееных швов?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР06:**

1. Какое изделие называется деталью?
2. Что называется эскизом детали? Для какой цели составляется эскизом?
3. Какие требования предъявляются к эскизу детали?
4. Что общего и в чем различие между эскизом и рабочим чертежом детали?
5. В какой последовательности надо выполнять эскиз детали с натуры?
6. Что называется модулем передачи? Как определить модуль готового зубчатого колеса?
7. С чего начинают выполнение чертежа готового зубчатого колеса? Как изображают на чертежах зубчатые колеса, и какие условности соблюдают?
8. Какие инструменты используют для обмера детали?
9. Каковы требования к рабочим чертежам деталей?
10. Каков порядок составления рабочего чертежа детали по данным его эскиза?
11. Какие размеры проставляются на эскизах?
12. Как наносятся размеры на рабочих чертежах с учетом производственных требований?
13. Какие размеры называются справочными? Когда их применяют?
14. Где и как даются сведения о материале, из которого изготовлена деталь?

Вопросы к опросу и сдаче самостоятельной работы **СР07:**

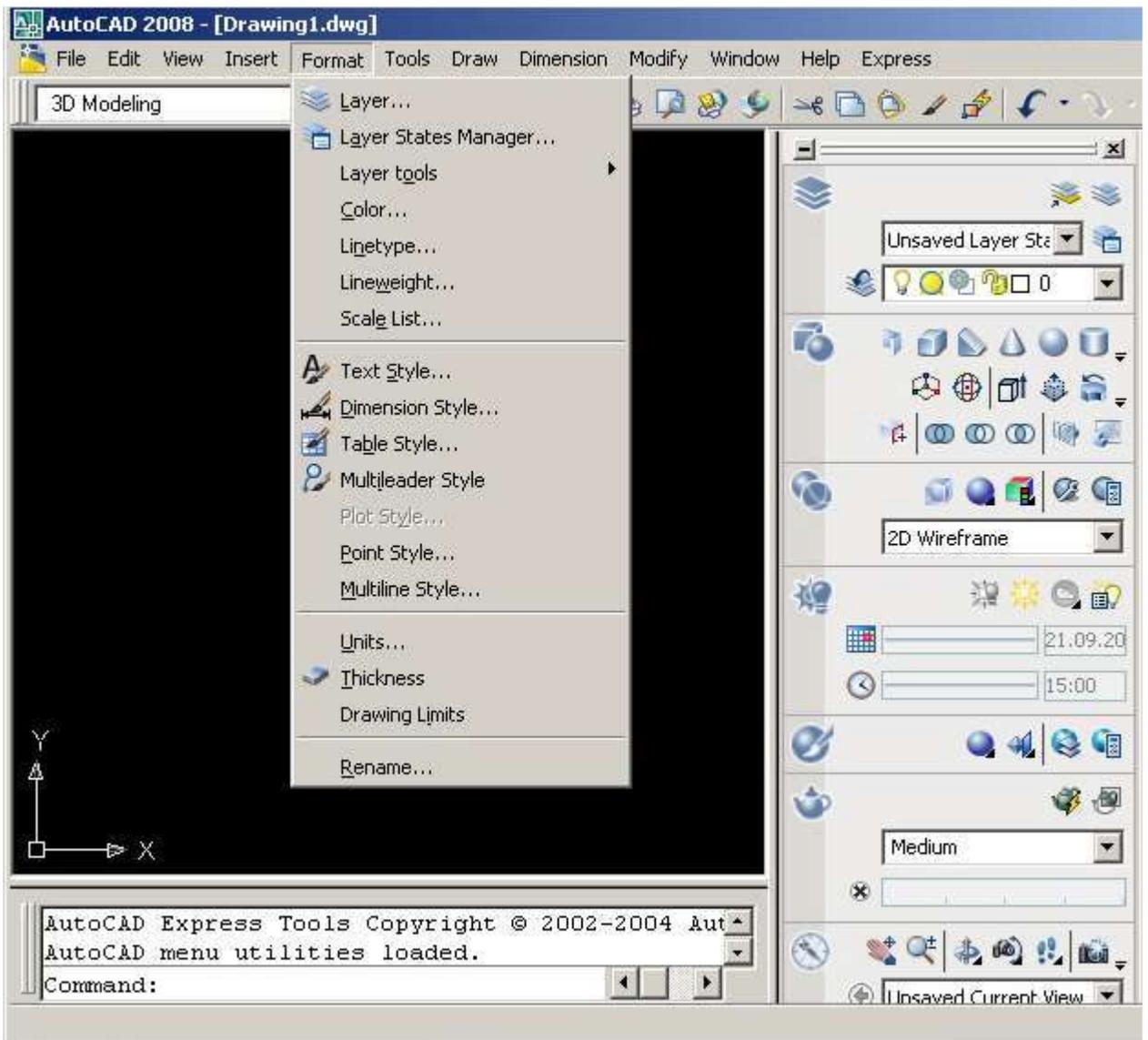
1. Каковы особенности выполнения сборочных чертежей?
2. В какой последовательности нужно выполнять сборочный чертеж по чертежам (эскизам) деталей?
3. Какие условности и упрощения применяются при выполнении сборочного чертежа изделия?
4. Какие размеры проставляют на сборочных чертежах?
5. Как на сборочном чертеже в разрезе штрихуются смежные детали?
6. Как на сборочном чертеже изображаются крепежные детали? Как наносятся номера позиций на сборочных чертежах?
7. Что собой представляет спецификация? Как она заполняется? Перечислите основные разделы спецификации.

Примеры типовых тестовых заданий к экзамену **Экз01.**

1.

**I: {{ 6 }} Интерфейс**

**S:** В открытом меню собраны команды предназначенные для :

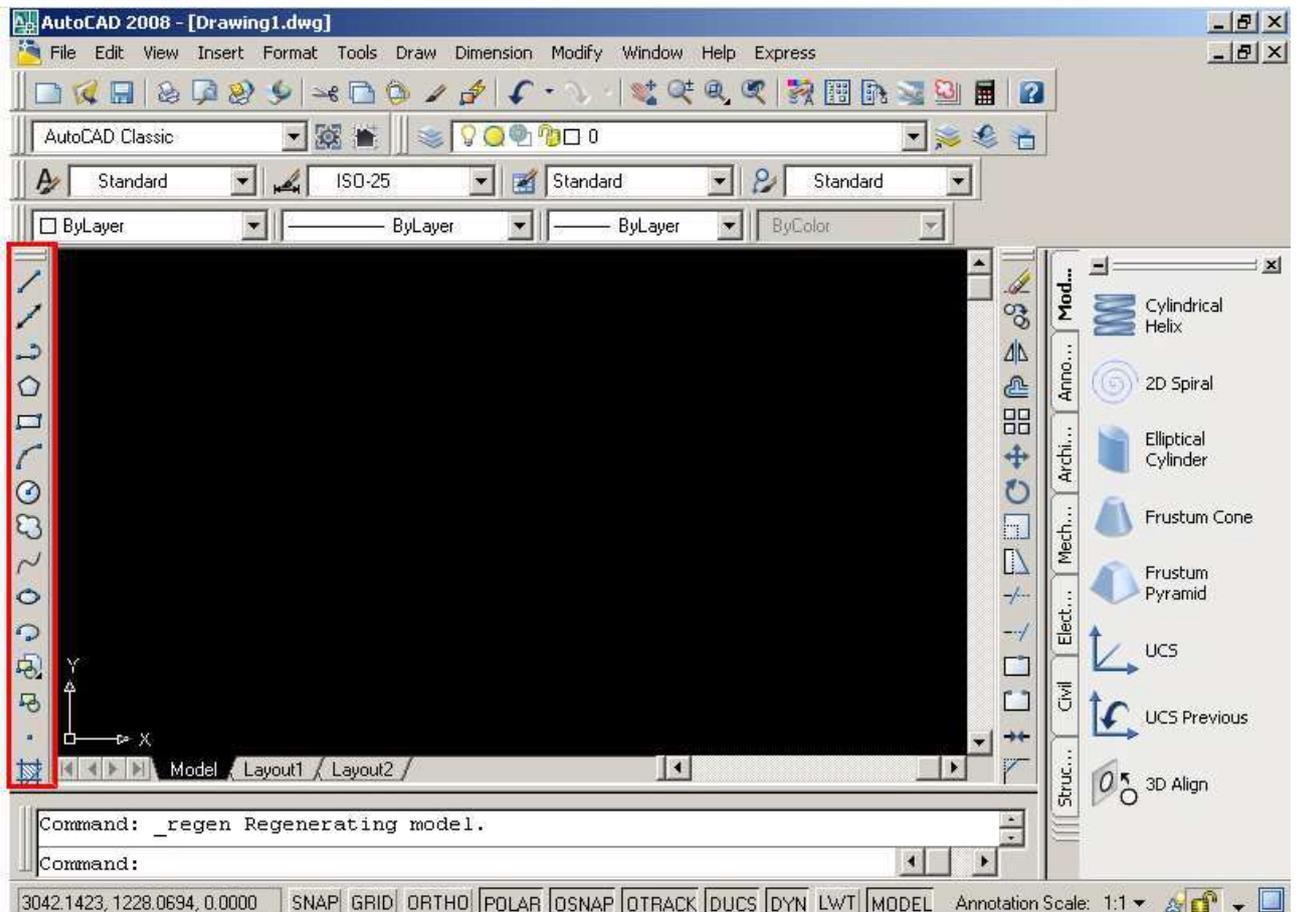


- : Редактирования чертежа
- : Работы со штриховкой
- +: Настройки таких элементов чертежа, как слои, стили и единицы измерения
- : Работы с блоками AutoCAD и внешними ссылками.

2.

**I: {{ 3 }} Панели инструментов и палитры**

**S:**Обведенный элемент интерфейса называется :



- : Панель инструментов «Properties» («Свойства»)
- : Панель инструментов «Standard» («Стандартная»)
- +: Панель инструментов «Draw» («Рисование»)
- : Панель инструментов «Modify» («Редактирование»)

### 3.

#### I: {{ 6 }} Построение примитивов

S: Для построения линии, состоящей из одного или нескольких связанных прямолинейных отрезков, необходимо нажать пиктограмму :

- : «Construction Line» («Вспомогательная линия»)
- +: «Line» («Линия»)
- : «Polyline» («Полилиния»)
- : «Ray» («Луч»)

### 4.

#### I: {{ 5 }} Редактирование примитивов

S: Пиктограмме  соответствует команда :

- +: «array» («Массив»)
- : «mirror» («Зеркало»)
- : «offset» («Подобие»)
- : «scale» («Масштаб»)

5.

**I: {{ 1 }} Свойства объектов**

**S:** Изображенная на рисунке панель «Properties» («Свойства») не предназначена для назначения :

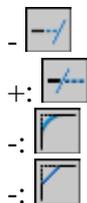


- : Цвета примитивам
- : Типа линий
- : Веса линий
- +: Координат примитивов

6.

**I: {{ 29 }} Редактирование примитивов**

**S:** Команде «trim» («Обрезать») соответствует пиктограмма :



7.

**I: {{ 2 }} Размеры**

**S:** Пиктограмма изображенная на рисунке предназначена для нанесения :



- : Линейных размеров
- : Угловых размеров
- +: Параллельных размеров
- : Диаметральных размеров

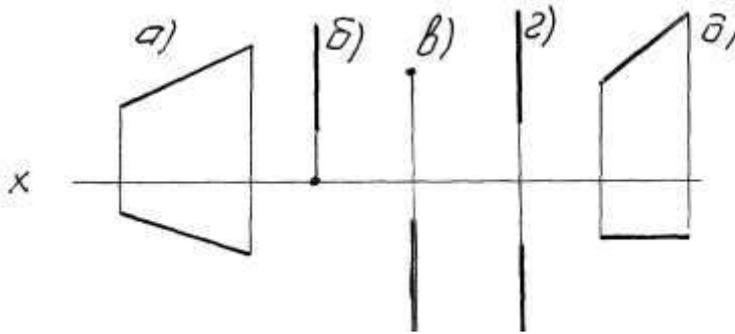
8.

**I: {{ 3 }} К=В**

**S:** Для какой из точек удаление от фронтальной плоскости проекций в 2 раза меньше, чем от горизонтальной плоскости проекций?

9.

**S:** Какой из отрезков является фронтально проецирующим?



10.

I: {{58}} K=A

S: Горизонталью рассматриваемой плоскости называется прямая, которая принадлежит этой плоскости и ...

11.

I: {{2}}; K=A;

S: Сколько видов должно содержать изображение какой-либо конкретной детали  
+: минимальное, но достаточное для однозначного уяснения конфигурации;

-: один;

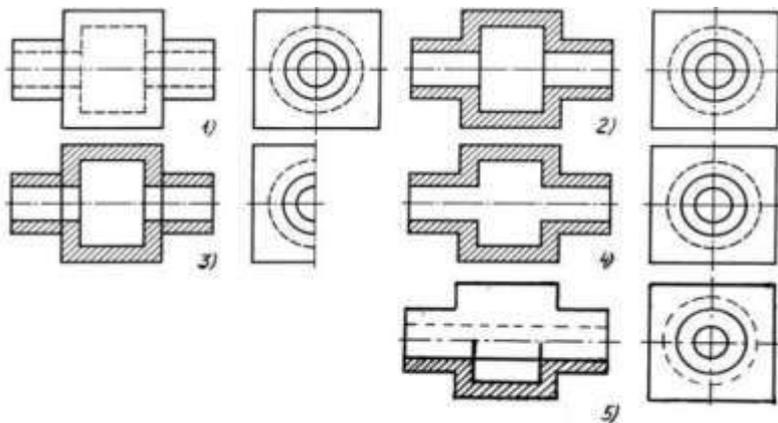
-: три;

-: шесть.

12.

I: {{28}}; K=B;

S: На каком изображении детали правильно выполнен её разрез



+: на втором изображении;

-: на первом изображении;

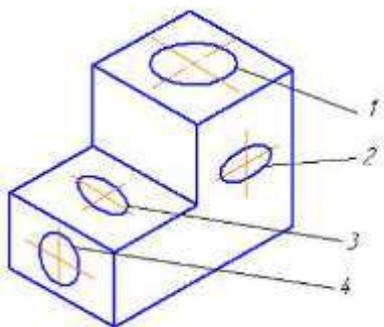
-: на третьем изображении;

-: на четвертом изображении.

13.

I: {{13}}; K=B;

S: Неверно построенные в аксонометрии окружности показаны цифрами

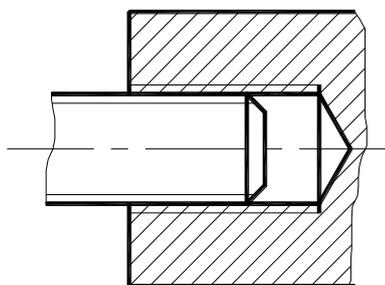


- +2 и 3;
- 1 и 4;
- 1 и 2;
- 3 и 4.

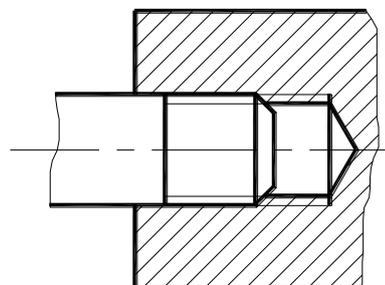
**14.**

I:{{56}}; K=B;

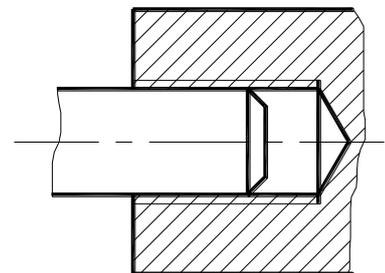
S: На каком изображении правильно показано резьбовое соединение



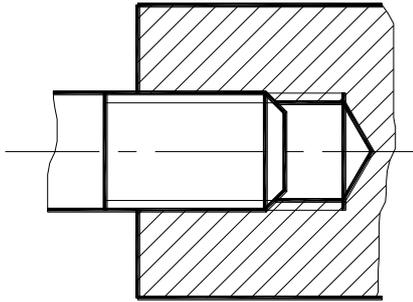
1.



2.



3.



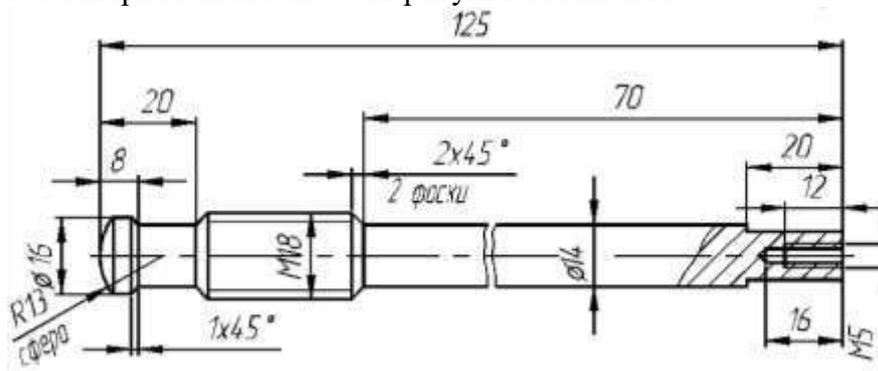
4.

+:4;  
-:3;  
-:2;  
-:1.

15.

I: {{134}}; K=A

S: Размерное число 1x45° на рисунке обозначает



+: фаску;  
-: проточку;  
-: уклон;  
-: галтель.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос, сдача чертежей	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов, графические работы оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ,

Наименование, обозначение	Показатель
	правильно решены задачи

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

**Экзамен Экз01.**

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования с использованием базы тестовых заданий, разработанных на кафедре ПГ и КГ.

Уникальный идентификатор БТЗ: 335 300 032,

Наименование БТЗ: НАИМЕНОВАНИЕ БТЗ

Дата создания БТЗ: 01.06.11

Дата последней модификации БТЗ: 01.06.11

Продолжительность тестирования: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов  $P$  (0-100%) приводится к норме  $N$  в 40 баллов по следующей формуле:

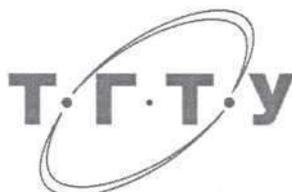
$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (максимум 60 баллов) с использованием **следующей шкалы.**

Набрано баллов	Оценка
81-100	«отлично»
61-80	«хорошо»
41-60	«удовлетворительно»
0-40	«неудовлетворительно»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники



Т.И. Чернышова  
января 20 21 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.01 Экономика и управление системами энергообеспечения**  
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"

(шифр и наименование)

Профиль

Энергообеспечение предприятий

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная, заочная

Кафедра:

Менеджмент

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Э.Н., доцент  
степень, должность

подпись

Е.Л. Дмитриева  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

Е.Л. Дмитриева  
инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 -Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-1 (УК-2) Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач и выбирает оптимальные способы их решения с использованием методов экономики	<i>Знает</i> экономические основы и особенности управления в энергетике, затратные механизмы в управлении организацией
	<i>Формулирует</i> ресурсное обеспечение управленческой деятельности в сфере энергообеспечения предприятий, основы планирования в коммерческой организации энергообеспечения
	<i>Воспроизводит</i> оптимальные способы формирования организационных структур управления в отрасли теплоэнергетики и теплотехники

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом:

Очная форма обучения:

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	УІ семестр
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>49</b>
занятия лекционного типа	16
практические занятия	32
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>

Заочная форма обучения:

Виды работ	Форма обучения
	заочная
	ІІІ курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>9</b>
занятия лекционного типа	2
практические занятия	6
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>99</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### ТЕМА 1. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Особенности и содержание управленческой деятельности. Внешняя и внутренняя среда предприятия. Концепция «открытой системы». Общие методологические принципы менеджмента. Методы управления, как совокупность средств воздействия на объект управления. Классификация методов управления, область их эффективного применения.

##### Практические занятия

##### **ПРО1. Тема 1. Экономические основы и особенности управления в энергетике**

Разработать систему целей выбранной организации на основе следующих рекомендаций.

Цели предприятия должны обладать рядом характеристик, которые иногда называют критериями качества поставленных целей. К числу основных характеристик целей относятся:

- конкретность и измеримость. Выражая цели в четких измеримых формах, руководство создает базу для принятия решений и оценки хода работ;
- горизонт планирования. Выделяют долгосрочные (горизонт планирования более 5 лет), среднесрочные (плановый период от 1 года до 5 лет) и краткосрочные (обычно в пределах года) цели. Чем уже горизонт планирования, тем конкретнее должна быть выражена цель;
- достижимость. Цели устанавливаются так, чтобы они не превышали возможности предприятия. Установление недостижимых целей блокирует стремление работников к успеху и снижает мотивацию труда;
- непротиворечивость. Действия и решения, необходимые для достижения одной цели, не должны мешать достижению других.

К важнейшим особенностям системы целей предприятия необходимо отнести следующие:

- любой хозяйственный объект является активным звеном, т.е. само формирует свои цели;
- у любого хозяйственного объекта всегда существует множество целей, относящихся к различным сферам деятельности (экономической, финансовой, социальной, экологической и т.д.), например:
  1. Маркетинг
    - максимизация доли фирмы на рынке;
    - максимизация объема сбыта;
    - создание имиджа фирмы и т.д.
  2. Производство
    - увеличение качества продукции;
    - рост производительности труда;
    - снижение затрат различных видов ресурсов и т.д.
  3. Научно-технические цели
    - (фактически можно перечислить все предыдущие)
  4. Социальные цели
    - повышение мотивированности труда;
    - достижение внутрифирменной идентификации и т.д.
  5. Финансы
    - максимизация прибыли;

- максимизация валового дохода
- индивидуальный характер системы целей как в смысле перечня, так и приоритетов между ними;
- наличие конфликтов между целями. Источниками конфликтов является использование в процессе их реализации одних и тех же объективно лимитированных ресурсов (финансовых, материальных, трудовых и т.д.), различные горизонты действия целей, отличия интересов различных групп на предприятии.

### **Самостоятельная работа:**

#### **СР01. Задание для самостоятельной работы**

Изучить следующие вопросы:

- особенности управленческой деятельности в теплоэнергетике;
- внешняя и внутренняя среда предприятия;
- концепция «открытой системы»;
- общие методологические принципы менеджмента;
- методы управления, как совокупность средств воздействия на объект управления.

## **ТЕМА 2. ЗАТРАТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ В УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ**

Понятие издержек, расходов и доходов, затрат организации. Классификация и структура затрат. Себестоимость продукции в энергетике. Методы калькуляции себестоимости. Основы управленческого анализа коммерческой деятельности. Основы сметно-финансовых расчетов.

### **Практические занятия**

#### **ПР02. Тема 2. Затратные механизмы в управлении организацией**

##### **ЗАДАЧА 1.**

Рассчитать плановую себестоимость продукции предприятия.

Исходные данные:

1 Выручка-брутто от реализации продукции в базисном году, млн.р.	50
2 Доля косвенных налогов в выручке, %	18,3
3 Коэффициент роста объема выручки в планируемом году	1,05
4 Фонд оплаты труда в планируемом году, млн.р.	11
5 Отчисления от ФОТ на социальные нужды, %	26
6 Объем условно-постоянных затрат в базисном году, млн.р.	10,8
7 Переменные затраты без ФОТ и отчислений на социальные нужды по отношению к выручке-нетто, %	20
Объем условно-постоянных затрат в плановом году – без изменений	

##### **ЗАДАЧА 2.**

Рассчитать плановую себестоимость продукции предприятия, а также величину годовой экономии на постоянных затратах. Исходные данные:

1 Объем годового выпуска продукции в базисном году, тыс.шт.	150
2 Цена единицы продукции, тыс.руб.	1,8
3 Индекс роста объема выпуска продукции в планируемом году, %	108
4 Среднемесячная зарплата 1-го работника в планируемом году, тыс. р.	11,24
5 Численность персонала в планируемом году, чел.	1420
6 Норматив отчислений на социальные нужды, %	26
7 Условно-постоянные расходы в базисном году, млн.р.	52
8 Условно-переменные расходы на единицу продукции (без ФОТ и отчислений на соц.нужды), руб.	360
Объем условно-постоянных затрат в плановом году – без изменений	

**ЗАДАЧА 3.**

Известны следующие данные:

1	Полная себестоимость товарной продукции базисного года.	тыс.р.
	270310	
2	Объем товарной продукции базисного года в ценах реализации,	тыс.р.
	350876	
3	Индекс роста объема товарной продукции в планируемом году	1,1
4	Изменение условного планируемого объема себестоимости в результате действия факторов:	
а)	изменения амортизационных отчислений на 1р. товарной продукции	минус 1,7 %
б)	изменения заработной платы и производительности труда	минус 1,09 %
в)	изменения норм расхода и цен на материальные ресурсы	плюс 1,2 %
г)	структурных сдвигов	плюс 0,95 %

ОПРЕДЕЛИТЬ: 1) плановый объем затрат на производство и реализацию товарной продукции, используя по-факторный метод планирования;

2) абсолютный и относительный уровень снижения затрат на 1 рубль товарной продукции в планируемом периоде по сравнению с базисным.

**Самостоятельная работа:**

**СР02. Задание для самостоятельной работы.**

**Изучить следующие вопросы:**

- понятие издержек, расходов и доходов, затрат организации;
- классификация и структура затрат;
- себестоимость продукции в энергетике;
- методы калькуляции себестоимости;
- основы управленческого анализа коммерческой деятельности;
- основы сметно-финансовых расчетов.

**ТЕМА 3. ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ФОНДЫ (ОПФ) ПРЕДПРИЯТИЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

Экономическая сущность основных фондов, их состав и классификация. Учет, методы оценки и пути улучшения использования ОПФ. Износ и амортизация ОПФ. Способы начисления амортизации.

Практические занятия

**ПР03. Тема 3. Основные производственные фонды (ОПФ) предприятий энергетики**

ЗАДАЧА 1. По основным производственным фондам предприятия известны следующие данные:

Виды ОПФ	Стоимость на начало года, тыс. руб.	Введено, тыс. руб.	Выбыло, тыс. руб.	Нормы амортизации, %
Здания	32800	4700 с 14.07	--	5
Сооружения	15400	--	--	7
Рабочие машины	43070	5860 с 13.05	7410 с 20.03	20
Силовое оборудование	25430	--	--	17

Прочие ОПФ	15680	--	--	10
------------	-------	----	----	----

Определить величину амортизационных отчислений по ОПФ предприятия за год.

**ЗАДАЧА. 2** Стоимость основных производственных фондов предприятия 5,7 млрд.р. Нематериальные активы составляют 1,2% от стоимости ОПФ. Средний срок использования нематериальных активов 8 лет. Структура ОПФ и нормы амортизации следующие:

Виды ОПФ	Структура, %	Нормы амортизации, %
Здания	25	6
Сооружения	15	7
Электрооборудование	20	18
Рабочие машины	30	22
Вычислительная техника и информационные системы	5	25
Прочие ОПФ	5	10

Процент отчислений в ремонтный фонд 0,5% за квартал. Определить сумму амортизационных отчислений по всем основным фондам, а также величину ремонтного фонда.

**ЗАДАЧА 3.** Стоимость основных производственных фондов предприятия 56,3 млн.р. Средний срок их эксплуатации 6 лет.

**ОПРЕДЕЛИТЬ:**

1) ежегодную величину амортизационных отчислений в течение срока эксплуатации ОПФ, если используется метод начисления амортизации по сумме чисел лет срока использования;

2) структуру распределения амортизационных отчислений по годам срока эксплуатации;

3) величину годовой экономии по налогу на прибыль в первый год эксплуатации ОПФ за счет действия «налогового щита»;

4) изобразить графически процесс начислений амортизации при линейном методе и методе начисления по сумме чисел лет.

**ЗАДАЧА 6.** Стоимость ОПФ предприятия 50,4 млн.р.. Доля активной части в составе ОПФ -68%. Средняя норма амортизации для активной части — 22%., для пассивной — 5%.

**ОПРЕДЕЛИТЬ:** 1) величину годовых амортизационных отчислений (при использовании линейного метода); 2) величину экономии по налогу на прибыль, если будет использована ускоренная амортизация с коэффициентом 1,7.

### **Самостоятельная работа:**

#### **СР03. Задание для самостоятельной работы:**

Изучить следующие вопросы:

- экономическая сущность основных фондов, их состав и классификация;
- учет, методы оценки и пути улучшения использования ОПФ;
- износ и амортизация ОПФ;
- способы начисления амортизации.

## ТЕМА 4. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Понятие ресурсов. Оборотные средства предприятия, их классификация. Нормирование оборотных средств. Показатели использования оборотных средств. Материально-техническое обеспечение деятельности предприятия. Финансовые ресурсы предприятия.

### Практические занятия

#### ПР04. Тема 4. Ресурсное обеспечение управленческой деятельности

ЗАДАЧА 1. Объем оборотных средств предприятия по их видам на начало года составляет (млн.р.):

Показатели	Значения
1 Вспомогательные материалы	12
2 Сырье и основные материалы	93
3 Полуфабрикаты собственные	101
4 Незавершенное производство	137
5 Полуфабрикаты покупные	23
6 Тара	7
7 Расходы будущих периодов	76
8 Топливо и энергия	7,7
Готовая продукция на складе	45
Товары отгруженные	54
Дебиторская задолженность	23
Денежные средства на расчетном счете и в кассе	36
14.Средства в расчетах	18

В планируемом году в результате организационно-технических мероприятий предусмотрено снизить сумму оборотных средств, находящихся в складской стадии на 4%, в производственной - на 10,1%, в стадии реализации - на 4%.

ОПРЕДЕЛИТЬ: сумму и процент уменьшения потребности предприятия в оборотных средствах.

ЗАДАЧА 2. На предприятии изготавливается два вида изделий «А» и «Б» из одного и того же сырья. Норма расхода сырья на изделие «А» 23 кг, на изделие «Б» - 18 кг. Цена одной тонны сырья 105 тыс.р. Годовой объем производства изделия «А» 2050 шт., изделия «Б» - 2800 шт.

Средний интервал между поставками сырья 34 дня. Время на разгрузку и складирование 2 дня. Среднее время нахождения оплаченного материала в пути 3,5 дня.

ОПРЕДЕЛИТЬ: 1) Величину норматива оборотных средств по сырью;

- 2) На сколько (в абсолютном и относительном выражении) изменится этот норматив, если интервал между поставками будет сокращен на 5%, а платёжные документы будут доставляться вместе с грузом:
- 3) Во сколько раз увеличится коэффициент оборачиваемости оборотных средств по сырью, если объем выпуска продукции останется прежним?

#### ЗАДАЧА 3

Компания имеет 3 источника капитала: облигации, обыкновенные и привилегиро-

ванные акции. Их оценки даны в таблице

Источники	Их стоимость, %	Рыночная стоимость, тыс. \$
Облигации	10	300
Обыкновенные акции	16	400
Привилегированные акции	14	100

Требуется найти средневзвешенную стоимость капитала.

### Самостоятельная работа:

#### СР04. Задание для самостоятельной работы

Изучить следующие вопросы:

- понятие ресурсов;
- оборотные средства предприятия, их классификация;
- нормирование оборотных средств;
- показатели использования оборотных средств;
- материально-техническое обеспечение деятельности предприятия;
- финансовые ресурсы предприятия, их стоимость

## ТЕМА 5. СИСТЕМЫ ОПЛАТЫ И СТИМУЛИРОВАНИЯ ТРУДА

Трудовые ресурсы организации. Системы оплаты труда в коммерческой организации. Организация технического нормирования: сущность, задачи и функции нормирования труда. Структура затрат рабочего времени. Методы нормирования труда. Организация стимулирования труда.

### Практические занятия

#### Задача 1.

Рабочий-сдельщик заготовил 2000 кг вторичного сырья (расценка за 1 т – 20000 руб.). Кроме того, им было реализовано товара на сумму 12500 руб. (премия от суммы продаж составляет 2%).

Определите полный заработок рабочего.

#### Задача 2.

Рабочий-наладчик на втором участке имеет заработок по тарифной ставке 70000 руб. Норма (план) выработки его участка – 1000 ед. продукции. Фактически же изготовлено 1200 ед.

Найдите заработную плату наладчика.

#### Задача 3.

Рабочий-повременщик отработал 170 ч и в течение месяца сэкономил материалов на 260000 руб. На предприятии действует положение о премировании за экономию материалов в размере 40% от суммы экономии. Тарифная часовая ставка — 5600 руб. Вычислите зарплату рабочего.

#### Задача 4.

Часовая ставка инженера — 300 руб. и по условиям договора 30% премии ежемесячно. Он отработал в течение месяца 140 ч.

Рассчитайте заработок инженера.

### Самостоятельная работа:

#### СР05. Задание для самостоятельной работы

Изучить следующие вопросы:

1. Оплата труда: сущность и содержание категории.
2. Государственное регулирование оплаты труда.

3. Формы и системы оплаты труда.
  1. Оценка стоимости рабочей силы.
  2. Договорное регулирование оплаты труда на основе социального партнерства.
  3. Источники средств на оплату труда.
  4. Проблемы повышения стимулирующей роли заработной платы в трансформационный период

## ТЕМА 6. ДОХОДЫ КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Структура доходов коммерческой организации. Выручка и прибыль организации. Показатели рентабельности. Анализ состояния рынка и формирование цены в энергетике. Основы тарифного ценообразования.

### Практические занятия

#### ПРО6. Тема 6. Доходы коммерческих организаций в энергетике

##### ЗАДАЧА 1.

Рассчитать показатель рентабельности капитала предприятия и эффективности использования его отдельных элементов. Определить величину условного прироста (уменьшения) прибыли за счет изменения рентабельности капитала. Провести анализ динамики показателей эффективности использования капитала и его отдельных элементов.

Исходные данные:

Показатели	Период	
	Базисный	Отчетный
1. Бухгалтерская прибыль, тыс.р.	9600	11340
2. Выручка от реализации, тыс.р.	60000	70000
3. Средний остаток оборотных средств, тыс. р.	5000	5400
4. Среднегодовая стоимость ОПФ, тыс. р.	37500	38890
5. Среднегодовая стоимость нематериальных активов, тыс.р.	400	500

##### ЗАДАЧА 2.

Определить: 1) прибыль от продаж; 2) бухгалтерскую прибыль, 3) рентабельность производственного капитала; 4) рентабельность производства продукции, 5) рентабельность продаж; 6) показатели эффективности использования производственных фондов.

Исходные данные:

1 Выручка-брутто от реализации основной продукции предприятия	120,5 млн.р.
2 Процент косвенных налогов в выручке	17,8%
3 Затраты на производство и реализацию продукции	71,1 млн.р.
4 Сальдо операционных доходов и расходов	10,2 млн. р.
5 Сальдо внереализационных доходов и расходов	минус 2,5 млн р
6 Стоимость ОПФ на начало года	149,17 млн.р.
7 Движение ОПФ в течение года :	
- ввод с 16.07	37,5 млн.р.
- выбытие с 1.11	20,6 млн.р.
8 Среднедневные затраты предприятия, покрываемые за счет оборотных средств	5,46 млн.р.
9 Средняя норма запаса оборотных средств	12,3 дня

**ЗАДАЧА 3.** Рассчитать объем чистой прибыли предприятия и произвести ее данные:

- 1 Выручка от реализации товарной продукции (без косвенных налогов)- 375,149 млн. руб.
- 2 Полная себестоимость товарной продукции – 312,124 млн. р.
- 3 Сальдо операционных доходов и расходов – 23,714 млн. руб.
- 4 Доходы от внереализационной деятельности – 245,01 млн. руб.
- 5 Расходы по внереализационной деятельности – 253,147 млн. руб.
- 6 .Ставка налога на прибыль – 20 %
7. Структура распределения чистой прибыли:
  - резервный фонд 5%
  - фонд накопления 45%
  - фонд потребления 26%

**Самостоятельная работа:**

**СР06. Задание для самостоятельной работы**

Изучить следующие вопросы:

- структура доходов коммерческой организации;
- выручка и прибыль организации;
- показатели рентабельности;
- анализ состояния рынка и формирование цены в энергетике;
- основы тарифного ценообразования.

**ТЕМА 7. ОСНОВЫ ПЛАНИРОВАНИЯ В КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ**

Система планирования коммерческой деятельности. Функции и задачи планирования. Бюджетное планирование в организации. Структура плановой системы предприятия. Организация работ по анализу и планированию.

**Практические занятия**

**ПР07. Тема 7. Основы планирования в коммерческой организации**

**Задача 1.** Определить планируемый объем прибыли от продаж товарной продукции, пользуясь аналитически пофакторным методом планирования прибыли:

- 1 Выручка-нетто от реализации сравнимой товарной продукции в базисном году, млн.р.- 130,154
- 2 Полная себестоимость сравнимой товарной продукции в базисном году, млн.р. - 101,12
- 3 Индекс роста сравнимой товарной продукции в пл. году по сравнению с базисным- 1,17
- 4 Выручка от реализации несравнимой товарной продукции в плановом году, млн.р. - 77,25
- 5 Полная себестоимость несравнимой товарной продукции в плановом году, млн.р. - 63,186
- 6 В планируемом году за счет различных организационно-технических мероприятий предусмотрено:
  - увеличение себестоимости сравнимой товарной продукции на 5%;
  - рост цен на сравнимую товарную продукцию на 7,5%;
  - снижение средней рентабельности производства сравнимой товарной продукции за счет ассортиментных сдвигов на 1,5%

**Задача 2.** На предприятии планируется выпуск изделия, цена которого 9255 руб. Для определения издержек производства принимаются следующие данные:

1	Норма расхода материала на 1 изделие, кг	23
2	Цена одной тонны материала для изготовления изделия, тыс.р.	150
3	Процент отходов от веса заготовки, %	5,7
4	Стоимость 1 тонны реализуемых отходов, тыс.р.	80
5	Стоимость комплектующих, входящих в 1 изделие, руб.	580
6	Стоимость затрат технологического топлива и энергии при изготовлении 1-го изделия. руб.	1040
7	Норма времени на изготовление одного изделия, нормо-час	10
8	Средняя часовая ставка заработной платы рабочих, занятых при изготовлении изделия, руб./час -	325
9	Годовая сумма:	
	- общепроизводственных расходов, тыс.р.	4937,2
	-общехозяйственных расходов, тыс.р.	2605
	-внепроизводственных (коммерческих) расходов, тыс.р.	500

10. Производственная мощность предприятия – 3500 изд. в год.

Определить точку безубыточности в натуральном и стоимостном выражении при данных условиях, прибыль от реализации и запас финансовой прочности.

**Самостоятельная работа:**

**СР07. Задание для самостоятельной работы**

Изучить следующие вопросы:

- система планирования коммерческой деятельности;
- функции и задачи планирования;
- бюджетное планирование в организации;
- структура плановой системы предприятия;
- организация работ по анализу и планированию.

**Тема 8. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ СТРУКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ  
В КОММЕРЧЕСКИХ ОРГАНИЗАЦИЯХ**

Общие принципы построения организационных структур управления. Организационная структура, система взаимоотношений в организации и с ее внешним окружением. Общая последовательность разработки и создания организационных структур управления.

**Практические занятия**

**ПР08. Тема 8. Организационные структуры управления в коммерческих организациях**

**Задача 1. (диагностика организационной структуры предприятия).**

Выполнить диагностику организационной структуры предприятия по данным таблицы. Выбрать тип организационной структуры предприятия с помощью матрицы при таких условиях: минимальный размер прибыли – 2 млн. ден. ед., очень хорошо – 6 баллов, хорошо – 4 балла, удовлетворительно – 2 балла, достаточно – 0 баллов.

Исходные данные для диагностики организационной структуры предприятия:

Тип организационной структуры	Валовая выручка, тыс.	Производственные расходы, тыс. ден. ед.	Возможность увеличения производства	Эффективное использование ресурсов	Возможность карьерного роста	Пригодность структуры
-------------------------------	-----------------------	---	-------------------------------------	------------------------------------	------------------------------	-----------------------

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
Энергообеспечение предприятий

	ден. ед.		вой про- граммы			
Коэффициент значимости			1,4	1,2	1,3	1,1
Существующая	5290	3930	уд.	дост.	дост.	уд.
Функциональная	8360	5620	уд.	хор.	хор.	дост.
Линейная	8830	6940	дост.	хор.	уд.	уд.
Региональная	6250	4810	хор.	уд.	уд.	дост.
Матричная	6670	4500	дост.	хор.	хор.	хор.
Дивизиональная	8800	5720	уд.	уд.	хор.	дост.
Продуктовая	6610	4670	дост.	хор.	уд.	дост.

**Задача 2 (вопрос о мотивации работников)**

Допустим, у Вас в подчинении работает человек, который несколько перерос свою должность. Однако из-за различных объективных причин карьерный рост не возможен, а доход достаточно высок, есть также комиссионные. Найдите пути дополнительной мотивации такого сотрудника.

**Задача 3 (составление карьерного плана менеджера)**

Разработать карьерный план для менеджера по управлению персоналом. Проанализировать разделы карьерного плана.

**Самостоятельная работа:**

**СР08. Задание для самостоятельной работы**

Изучить следующие вопросы:

- общие принципы построения организационных структур управления;
- организационная структура, система взаимоотношений в организации и с ее внешним окружением;
- общая последовательность разработки и создания организационных структур управления.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Экономика и управление производством [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.П. Богомолова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015.— 288 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/50653> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Трухина Н.И. Экономика предприятия и производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Трухина Н.И., Макаров Е.И., Чугунов А.В.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 123 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30855> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Экономика и управление на предприятии : учебник для бакалавров / А. П. Агарков, Р. С. Голов, В. Ю. Теплышев, Е. А. Ерохина ; под ред. А. П. Агаркова, Р. С. Голова. — М. : Дашков и К, 2018. — 400 с. — ISBN 978-5-394-02159-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/85239.html>

##### 4.2. Периодическая литература

1. Вопросы экономики [Электронный ресурс]: журнал.- Режим доступа: <https://elibrary.ru>

2. Микроэкономика [Электронный ресурс]: журнал.-Режим доступа: <https://elibrary.ru>

3. Методы менеджмента качества [Электронный ресурс]: журнал. - Режим доступа: <https://elibrary.ru>

3.Вопросы современной науки и практики.- Тамбов: ТГТУ.— Режим доступа: <http://vernadsky.tstu.ru/ru/>

##### 4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Экономические основы и особенности управления в энергетике	опрос
ПР02	Затратные механизмы в управлении организацией	контр. работа
ПР03	Основные производственные фонды (ОПФ) предприятий энергетике	тест
ПР04	Ресурсное обеспечение управленческой деятельности	опрос
ПР05	Системы оплаты и стимулирования труда	контр. работа
ПР06	Доходы коммерческих организаций в энергетике	тест
ПР07	Основы планирования в коммерческой организации	опрос
ПР08	Организационные структуры управления в коммерческих организациях	контр. работа
СР01	Задание для самостоятельной работы	реферат
СР02	Задание для самостоятельной работы	доклад
СР03	Задание для самостоятельной работы	реферат
СР04	Задание для самостоятельной работы	доклад
СР05	Задание для самостоятельной работы	реферат
СР06	Задание для самостоятельной работы	доклад
СР07	Задание для самостоятельной работы	реферат
СР08	Задание для самостоятельной работы	доклад

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Экз01	зачет	6 семестр

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 -Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-1 (УК-2) Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач и выбирает оптимальные способы их решения с использованием методов экономики	<i>Знает</i> экономические основы и особенности управления в энергетике, затратные механизмы в управлении организацией
	<i>Формулирует</i> ресурсное обеспечение управленческой деятельности в сфере энергообеспечения предприятий, основы планирования в коммерческой организации энергообеспечения
	<i>Воспроизводит</i> оптимальные способы формирования организационных структур управления в отрасли теплоэнергетики и теплотехники

**ИД-1 (УК-2)** Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач и выбирает оптимальные способы их решения с использованием методов экономики:

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
<i>Знает</i> экономические основы и особенности управления в энергетике, затратные механизмы в управлении организацией	ПР01, ПР02 СР01, СР02, зач01
<i>Формулирует</i> ресурсное обеспечение управленческой деятельности в сфере энергообеспечения предприятий, основы планирования в коммерческой организации энергообеспечения	ПР03, ПР04, ПР05 СР03, СР04, СР05, зач01
<i>Воспроизводит</i> оптимальные способы формирования организационных структур управления в отрасли теплоэнергетики и теплотехники	ПР06, ПР07, ПР08, ПР09 СР06, СР07, СР08, СР09, зач01

#### Задания к опросу ПР02:

1. Понятие издержек, расходов и доходов, затрат организации
2. Классификация и структура затрат
3. Себестоимость продукции в энергетике
4. Методы калькуляции себестоимости
5. Основы управленческого анализа коммерческой деятельности
6. Основы сметно-финансовых расчетов.

#### Темы реферата СР03

1. Экономическая сущность основных фондов, их состав и классификация
2. Учет, методы оценки и пути улучшения использования ОПФ
3. Износ и амортизация ОПФ;
4. Способы начисления амортизации.

### Теоретические вопросы к зачету зач01

1. Особенности и содержание управленческой деятельности.
2. Внешняя и внутренняя среда предприятия.
3. Концепция «открытой системы».
4. Общие методологические принципы менеджмента.
5. Методы управления, как совокупность средств воздействия на объект управления.
6. Классификация методов управления, область их эффективного применения.
7. Понятие издержек, расходов и доходов, затрат организации.
8. Классификация и структура затрат.
9. Себестоимость продукции в энергетике.
10. Методы калькуляции себестоимости.
11. Основы управленческого анализа коммерческой деятельности.
12. Основы сметно-финансовых расчетов.
13. Экономическая сущность основных фондов, их состав и классификация.
14. Учет, методы оценки и пути улучшения использования ОПФ.
15. Износ и амортизация ОПФ.
16. Способы начисления амортизации.
17. Понятие ресурсов.
18. Оборотные средства предприятия, их классификация.
19. Нормирование оборотных средств.
20. Показатели использования оборотных средств.
21. Материально-техническое обеспечение деятельности предприятия.
22. Финансовые ресурсы предприятия.
23. Трудовые ресурсы организации.
24. Системы оплаты труда в коммерческой организации.
25. Организация технического нормирования: сущность, задачи и функции нормирования труда.
26. Структура затрат рабочего времени.
27. Методы нормирования труда.
28. Организация стимулирования труда.
29. Структура доходов коммерческой организации.
30. Выручка и прибыль организации.
31. Показатели рентабельности.
32. Анализ состояния рынка и формирование цены в энергетике.
33. Основы тарифного ценообразования.
34. Система планирования коммерческой деятельности.
35. Функции и задачи планирования.
36. Бюджетное планирование в организации.
37. Структура плановой системы предприятия.
38. Организация работ по анализу и планированию.
39. Общие принципы построения организационных структур управления.
40. Организационная структура, система взаимоотношений в организации и с ее внешним окружением.
41. Общая последовательность разработки и создания организационных структур управления.

**Практические задания зачету зач01 (примеры):**

**ЗАДАЧА 1.**

Рассчитать плановую себестоимость продукции предприятия.

Исходные данные:

8 Выручка-брутто от реализации продукции в базисном году, млн.р.	50
9 Доля косвенных налогов в выручке, %	18,3
10 Коэффициент роста объема выручки в планируемом году	1,05
11 Фонд оплаты труда в планируемом году, млн.р.	11
12 Отчисления от ФОТ на социальные нужды, %	26
13 Объем условно-постоянных затрат в базисном году, млн.р.	10,8
14 Переменные затраты без ФОТ и отчислений на социальные нужды по отношению к выручке-нетто, %	20
Объем условно-постоянных затрат в плановом году – без изменений	

**ЗАДАЧА 2.**

Рассчитать плановую себестоимость продукции предприятия, а также величину годовой экономии на постоянных затратах. Исходные данные:

9 Объем годового выпуска продукции в базисном году, тыс.шт.	150
10 Цена единицы продукции, тыс.руб.	1,8
11 Индекс роста объема выпуска продукции в планируемом году, %	108
12 Среднемесячная зарплата 1-го работника в планируемом году, тыс. р.	11,24
13 Численность персонала в планируемом году, чел.	1420
14 Норматив отчислений на социальные нужды, %	26
15 Условно-постоянные расходы в базисном году, млн.р.	52
16 Условно-переменные расходы на единицу продукции (без ФОТ и отчислений на соц.нужды), руб.	360
Объем условно-постоянных затрат в плановом году – без изменений	

**ЗАДАЧА 3.** Стоимость основных производственных фондов предприятия 5,7 млрд.р. Нематериальные активы составляют 1,2% от стоимости ОПФ. Средний срок использования нематериальных активов 8 лет. Структура ОПФ и нормы амортизации следующие:

Виды ОПФ	Структура, %	Нормы амортизации, %
Здания	25	6
Сооружения	15	7
Электрооборудование	20	18
Рабочие машины	30	22
Вычислительная техника и информационные системы	5	25
Прочие ОПФ	5	10

Процент отчислений в ремонтный фонд 0,5% за квартал. Определить сумму амортизационных отчислений по всем основным фондам, а также величину ремонтного фонда.

**ЗАДАЧА 4.** Стоимость основных производственных фондов предприятия 56,3 млн. р. Средний срок их эксплуатации 6 лет.

**ОПРЕДЕЛИТЬ:** 1) ежегодную величину амортизационных отчислений в течение срока эксплуатации ОПФ, если используется метод начисления амортизации по сумме чисел лет срока использования;

5) структуру распределения амортизационных отчислений по годам срока эксплуатации;

б) величину годовой экономии по налогу на прибыль в первый год эксплуатации ОПФ за счет действия «налогового щита»;

7) изобразить графически процесс начислений амортизации при линейном методе и методе начисления по сумме чисел лет.

**ЗАДАЧА 5.** Стоимость ОПФ предприятия 50,4 млн. р.. Доля активной части в составе ОПФ -68%. Средняя норма амортизации для активной части — 22%., для пассивной — 5%.

**ОПРЕДЕЛИТЬ:** 1) величину годовых амортизационных отчислений (при использовании линейного метода); 2) величину экономии по налогу на прибыль, если будет использована ускоренная амортизация с коэффициентом 1,7.

**ЗАДАЧА 6.** На предприятии изготавливается два вида изделий «А» и «Б» из одного и того же сырья. Норма расхода сырья на изделие «А» 23 кг, на изделие «Б» - 18 кг. Цена одной тонны сырья 105 тыс. р. Годовой объем производства изделия «А» 2050 шт., изделия «Б» - 2800 шт.

Средний интервал между поставками сырья 34 дня. Время на разгрузку и складирование 2 дня. Среднее время нахождения оплаченного материала в пути 3,5 дня.

**ОПРЕДЕЛИТЬ:**

1) Величину норматива оборотных средств по сырью;

2) На сколько (в абсолютном и относительном выражении) изменится этот норматив, если интервал между поставками будет сокращен на 5%, а платёжные документы будут доставляться вместе с грузом;

3) Во сколько раз увеличится коэффициент оборачиваемости оборотных средств по сырью, если объем выпуска продукции останется прежним?

**ЗАДАЧА 7.** Компания имеет 3 источника капитала: облигации, обыкновенные и привилегированные акции. Их оценки даны в таблице

Источники	Их стоимость, %	Рыночная стоимость, тыс. \$
Облигации	10	300
Обыкновенные акции	16	400
Привилегированные акции	14	100

Требуется найти средневзвешенную стоимость капитала.

**ЗАДАЧА 8.** Рабочий-повременщик отработал 170 ч и в течение месяца сэкономил материалов на 260000 руб. На предприятии действует положение о премировании за экономию материалов в размере 40% от суммы экономии. Тарифная часовая ставка — 5600 руб. Вычислите зарплату рабочего.

**ЗАДАЧА 9.** Часовая ставка инженера — 300 руб. и по условиям договора 30% премии ежемесячно. Он отработал в течение месяца 140 ч.

Рассчитайте заработок инженера.

### **Тестовые задания к зачету (примеры):**

*Вопрос 1. Анализ соотношения между совокупным доходом и совокупными издержками с целью определения прибыльности при различных уровнях производства – это:*

- анализ безубыточности
- анализ возможностей производства и сбыта
- анализ деятельности предприятия.

- анализ среды
- Вопрос 2. Анализ финансовой устойчивости ориентирован на :*
- оценку надежности предприятия с точки зрения его платежеспособности
  - оценку конкурентоспособности предприятия
  - создание и использование инструментария, позволяющего найти лучшее сочетание цены продукта, объема его выпуска и реально планируемых продаж
- характеристику платежеспособности предприятия
- Вопрос 3. Анализ финансовой устойчивости ориентирован на:*
- выработку политики увеличения и рационального распределения прибыли
  - определение политики предприятия в расширении производства.
  - оценку надежности предприятия с точки зрения его платежеспособности
  - формирование политики в области ценных бумаг
- Вопрос 4. Бизнес-план имеет следующие два направления:*
- внутреннее и внешнее
  - долгосрочное и краткосрочное
  - стратегическое и тактическое.
  - техническое и экономическое
- Вопрос 5. В чем состоит основная цель разработки инвестиционного проекта*
- выбор оптимального варианта технического перевооружения предприятия
  - обоснование технической возможности и целесообразности создания объекта предпринимательской деятельности
- получение прибыли при вложении капитала в объект предпринимательской деятельности
  - проведение финансового оздоровления
- Вопрос 6. Для предпринимателя, который знает, что он действует на стабильном и насыщенном рынке, лучшим решением будет направить свои маркетинговые усилия на:*
- избирательный (специфический) спрос
  - общие потребности (общий спрос)
  - первичный спрос
  - потенциальный спрос
- Вопрос 7. Достаточный бизнес-план содержит:*
- все ответы верны
  - все разделы бизнес-плана по предлагаемому варианту и не обязательно включает подробные расчеты по альтернативным вариантам
- все расчеты, справки, свидетельства и другие материалы
  - краткие выводы по каждому разделу без обоснования и расчетов
- Вопрос 8. Емкость рынка – это:*
- все ответы верны
  - объем реализованных на рынке товаров (услуг) в течение определенного периода времени
  - территория, на которой происходит реализация товаров (услуг) предприятия
  - удельный вес продукции предприятия в совокупном объеме продаж товаров (услуг) на данном рынке
- Вопрос 9. Если фирма рискует тем, что в худшем случае произойдет покрытие всех затрат, а в лучшем – получит прибыль намного меньше расчетного уровня – эта область риска называется как:*
- критического
  - минимального
  - недопустимого
  - повышенного
- Вопрос 10. Изъятие существующих продуктов из производственной программы предприятия; прекращение производства товара; вывод товара с рынка как потерявшего конкурентоспособность на рынке и спрос – это...*
- вариация имиджа товара
  - вариация товара
  - конкурентоспособность товара
  - элиминация

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Экономические основы и особенности управления в энергетике	опрос	2	4
ПР02	Затратные механизмы в управлении организацией	контр. работа	4	10
ПР03	Основные производственные фонды (ОПФ) предприятий энергетики	тест	4	10
ПР04	Ресурсное обеспечение управленческой деятельности	опрос	2	4
ПР05	Системы оплаты и стимулирования труда	контр. работа	4	10
ПР06	Доходы коммерческих организаций в энергетике	тест	4	10
ПР07	Основы планирования в коммерческой организации	опрос	2	4
ПР08	Организационные структуры управления в коммерческих организациях	контр. работа	4	10
СР01	Задание для самостоятельной работы	реферат	1,5	3
СР02	Задание для самостоятельной работы	доклад	1,5	3
СР03	Задание для самостоятельной работы	реферат	1,5	3
СР04	Задание для самостоятельной работы	доклад	1,5	3
СР05	Задание для самостоятельной работы	реферат	1,5	3
СР06	Задание для самостоятельной работы	доклад	1,5	3
СР07	Задание для самостоятельной работы	реферат	1,5	3
СР08	Задание для самостоятельной работы	доклад	1,5	3
Экз01	зачет	зачет	17	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

#### Зачет (Зач 01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребление понятий	4
Полнота раскрытия вопроса	6
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	6
Ответы на дополнительные вопросы	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова  
« 21 » января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Методы оценки инвестиций

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"

(шифр и наименование)

Профиль

Энергообеспечение предприятий

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

очная, заочная

Кафедра:

Менеджмент

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Э.Н., доцент

степень, должность

подпись

Е.Л.Дмитриева

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

ЕЛ. Дмитриева

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 -Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-1 (УК-2) Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач и выбирает оптимальные способы их решения с использованием методов экономики	Формулирует понятие инвестиционного проектирования, места и роли инвестиционного проектирования на предприятии; понятие инвестиционной стратегии, инвестиционной среды; технико-экономического обоснования проектных решений
	<i>Воспроизводит</i> методы и показатели экономической оценки основных преимуществ, получаемых в результате внедрения и практического применения технических средств в сфере энергообеспечения предприятий
	<i>Выбирает</i> оптимальные способы повышения эффективности технических решений с помощью методов оценки инвестиций, методов оценки проектных рисков и методов анализа чувствительности инвестиционных проектов в отрасли теплоэнергетики и теплотехники

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом:

Очная форма обучения:

Виды работ	Форма обучения
	Очная
	УІ семестр
<b><i>Контактная работа</i></b>	
занятия лекционного типа	16
практические занятия	32
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>59</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>

Заочная форма обучения:

Виды работ	Форма обучения
	заочная
	ІІІ курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	
занятия лекционного типа	2
практические занятия	4
промежуточная аттестация	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>101</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>108</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел I. Сущность технико-экономического обоснования проектных решений

##### Тема 1. Инвестиционное проектирование в экономической системе предприятия

Понятие инвестиционного проектирования. Цели, задачи, предмет объект инвестиционного проектирования. Инвестиционное проектирование как научное направление: формирование и эволюция. Место и роль инвестиционного проектирования на предприятии. Предпосылки развития инвестиционного проектирования.

##### Практические занятия

##### ПР01. Тема 1. Инвестиционное проектирование в экономической системе предприятия

Разработать систему целей выбранной организации на основе следующих рекомендаций.

Цели предприятия должны обладать рядом характеристик, которые иногда называют критериями качества поставленных целей. К числу основных характеристик целей относятся:

- конкретность и измеримость. Выражая цели в четких измеримых формах, руководство создает базу для принятия решений и оценки хода работ;
- горизонт планирования. Выделяют долгосрочные (горизонт планирования более 5 лет), среднесрочные (плановый период от 1 года до 5 лет) и краткосрочные (обычно в пределах года) цели. Чем уже горизонт планирования, тем конкретнее должна быть выражена цель;
- достижимость. Цели устанавливаются так, чтобы они не превышали возможности предприятия. Установление недостижимых целей блокирует стремление работников к успеху и снижает мотивацию труда;
- непротиворечивость. Действия и решения, необходимые для достижения одной цели, не должны мешать достижению других.



К важнейшим особенностям системы целей предприятия необходимо отнести следующие:

- любой хозяйственный объект является активным звеном, т.е. само формирует свои цели;

• у любого хозяйственного объекта всегда существует множество целей, относящихся к различным сферам деятельности (экономической, финансовой, социальной, экологической и т.д.), например:

1. Маркетинг
  - максимизация доли фирмы на рынке;
  - максимизация объема сбыта;
  - создание имиджа фирмы и т.д.
2. Производство
  - увеличение качества продукции;
  - рост производительности труда;
  - снижение затрат различных видов ресурсов и т.д.
3. Научно-технические цели
  - (фактически можно перечислить все предыдущие)
4. Социальные цели
  - повышение мотивированности труда;
  - достижение внутрифирменной идентификации и т.д.
5. Финансы
  - максимизация прибыли;
  - максимизация валового дохода
  - индивидуальный характер системы целей как в смысле перечня, так и приоритетов между ними;
  - наличие конфликтов между целями. Источниками конфликтов является использование в процессе их реализации одних и тех же объективно лимитированных ресурсов (финансовых, материальных, трудовых и т.д.), различные горизонты действия целей, отличия интересов различных групп на предприятии.

#### **Самостоятельная работа:**

**СР01. Задание для самостоятельной работы:** изучить следующие вопросы:

- инвестиционное проектирование как научное направление;
- формирование и эволюция инвестиционного проектирования;
- место и роль инвестиционного проектирования на предприятии;
- предпосылки развития инвестиционного проектирования.

### **Тема 2. Внешнее окружение и его воздействие на инвестиционное проектирование**

Понятие инвестиционной стратегии. Инвестиционное проектирование как инструмент реализации инвестиционной стратегии. Инвестиционная среда: понятие, свойства, субъекты структуры инвестиционной среды и ее роль в инвестиционном процессе. Факторы инвестиционной среды и их классификация. Инвестиционный климат, его составляющие. Параметры оценки инвестиционного климата. Предпосылки формирования благоприятного инвестиционного климата в РФ.

#### **Практические занятия**

**ПР02. Тема 2. Внешнее окружение и его воздействие на инвестиционное проектирование**

Задание: провести анализ внешней среды.

Провести анализ внешней среды организации с использованием PEST – анализа (инструмент, предназначенный для выявления политических, экономических, социальных и технологических аспектов внешней среды, которые влияют на бизнес компании).

Информацию о об объектах внешней среды целесообразно брать из Интернет-ресурсов, годовых отчетах организации и предприятия

**Самостоятельная работа:**

**СР02. Задание для самостоятельной работы- изучить следующие вопросы:**

- факторы инвестиционной среды и их классификация;
- инвестиционный климат, его составляющие;
- параметры оценки инвестиционного климата;
- предпосылки формирования благоприятного инвестиционного климата в регионе.

**Тема 3. Технология принятия инвестиционных решений**

Инвестиционная идея как вариантная основа инвестирования. Обоснование выбора вариантов инвестирования. Основные принципы принятия инвестиционного решения (объективности, приоритетности, реализуемости) и содержание. Инвестиционное предложение: понятие и формы. Процедура подготовки инвестиционного предложения. Структурные составляющие инвестиционного предложения и их классификация.

Практические занятия

**ПР03. Тема 3. Технология принятия инвестиционных решений**

Задание. **Разработка** инвестиционного предложения

Предлагается заполнить 9 структурных блоков инвестиционного предложения.

<i>Ключевые партнеры</i> 	<i>Ключевые виды деятельности</i> 	<i>Ценностные предложения</i> 	<i>Взаимоотношения с клиентами</i> 	<i>Потребительские сегменты</i> 
	<i>Ключевые ресурсы</i> 		<i>Каналы сбыта</i> 	
<i>Структура издержек</i> 		<i>Потоки поступления доходов</i> 		

**Потребительские сегменты** – одна или несколько групп клиентов, охватываемая бизнес-моделью.

**Ценностное предложение** – совокупность преимуществ, которые компания готова предложить потребителю.

**Каналы сбыта** выполняют ряд функций, в частности:

- повышают степень осведомленности потребителя о товарах и услугах компании;
- помогают оценить ценностные предложения компании;
- позволяют потребителю приобретать определенные товары и услуги;
- знакомят потребителя с ценностными предложениями;
- обеспечивают постпродажное обслуживание.

**Взаимоотношения с клиентами.** Например, персональная поддержка, самообслуживание, автоматизированное обслуживание, сообщества, совместное создание.

**Потоки поступления дохода.** Например, продажа активов (товаров), плата за использование, оплата подписки, аренда/лизинг/рента, лицензии, брокерские проценты, реклама.

**Ключевыми могут быть следующие ресурсы:** материальные, интеллектуальные, людские, финансовые.

**Ключевые виды деятельности.** Например, Microsoft – разработка ПО, Dell – управление отношениями с поставщиками, McKinsey – разрешение проблемных ситуаций. Ключевые виды деятельности можно классифицировать следующим образом: производство, решение проблем, платформы/сети.

**Ключевые партнеры.** Можно выделить четыре типа партнерских отношений:

1. Стратегическое сотрудничество между неконкурирующими компаниями.
2. Стратегическое партнерство между конкурентами.
3. Совместные предприятия для запуска новых бизнес-проектов.
4. Отношения производителя с поставщиками для гарантии получения качественных отношений

**Самостоятельная работа:**

**СР03. Задание для самостоятельной работы**

Изучить следующие вопросы:

- инвестиционное предложение: понятие и формы;
- процедура подготовки инвестиционного предложения;
- структурные составляющие инвестиционного предложения;
- классификация инвестиционного предложения.

## **Раздел II. Основы разработки инвестиционных проектов**

### **Тема 4. Инвестиционный проект и формирование его концепции**

Понятие инвестиционного цикла. Основные стадии инвестиционного цикла и их характеристика. Понятие инвестиционного проекта, его существенные черты. Виды инвестиционных проектов и их классификация. Процедуры идентификации инвестиционного проекта. Понятие жизненного цикла инвестиционного проекта. Влияние стадийности инвестиционного цикла на дифференциацию фаз жизненного цикла проекта. Теоретические основы разработки концепции инвестиционного проекта.

**Практические занятия**

**ПР04. Тема 4. Инвестиционный проект и формирование его концепции**

**Задание.** На рынке имеются две модификации требуемого для внедрения новой технологической линии станка. Модель М1 стоит \$ 15000, модель М2 - \$ 21000. Вторая модель более производительна по сравнению с первой: прогнозируемая прибыль на единицу продукции при использовании станков М1 и М2 составит соответственно: 20 \$ и 24 \$. Спрос на продукцию может варьироваться и оцениваться следующим образом : 1200 единиц с вероятностью 0,4 и 2000 единиц с вероятностью 0,6. Проанализируйте стратегии поведения и выберите наилучшее решение.

**Самостоятельная работа:**

**СР04. Задание для самостоятельной работы**

Изучить следующие вопросы:

- процедуры идентификации инвестиционного проекта;
- понятие жизненного цикла инвестиционного проекта;

-влияние стадийности инвестиционного цикла на дифференциацию фаз жизненного цикла проекта;

-теоретические основы разработки концепции инвестиционного проекта.

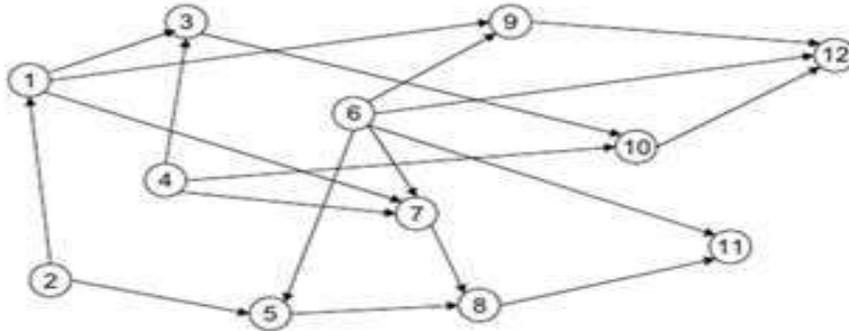
### Тема 5. Структурирование и финансирование инвестиционных проектов

Сущность, основные условия и этапы структурирования инвестиционных проектов. Процедура построения сетевой модели инвестиционного проекта. Методы структурирования инвестиционных проектов и область применения. Менеджмент инвестиционного проекта: содержание и функции. Границы инвестиционного проекта и условия их определения. Бизнес-инжиниринг инвестиционных проектов. Источники финансирования инвестиционных проектов: характеристика и технология привлечения.

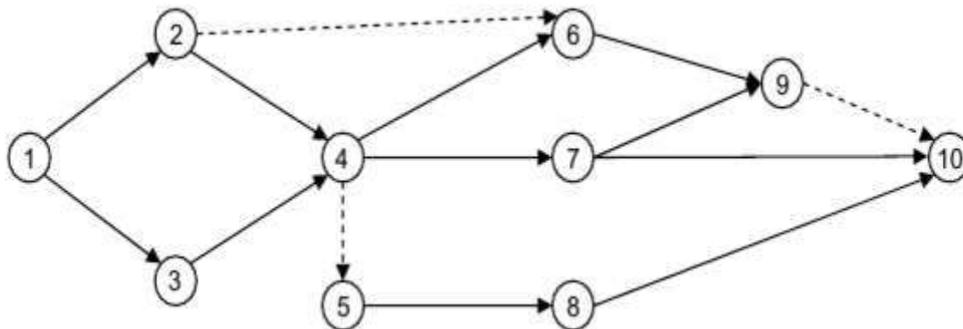
#### Практические занятия

#### ПР05. Тема 5. Структурирование и финансирование инвестиционных проектов

**Задание 1.** Привести сетевую модель, изображенную на рис. 3.1 к эквивалентной сети с одним входом и одним выходом:



**Задание 2.** Упростить сетевую модель, представленную на рис.:



**Задание 3.** Имеются два объекта инвестирования. Величина требуемых капитальных вложений одинакова. Величина планируемого дохода в каждом проекте не определена и приведена в виде следующего распределения.

Проект А		Проект Б	
Доход, \$	Вероятность	Доход, \$	Вероятность
3000	0,10	2000	0,1
3500	0,15	3000	0,25
4000	0,40	4000	0,35
4500	0,20	5000	0,20
5000	0,15	8000	0,10

Какой проект предпочтительней для инвестирования? Рассчитать среднее математическое значение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, оценить степень риска каждого проекта.

**Задание 4.** Компания намерена инвестировать до 65 млн. руб. в следующем году. Подразделения компании предоставили свои предложения по возможному инвестированию (млн. руб.):

Проект	Размер инвестиций	IRR, %	NPV, млн.руб.
A	50	15	12
B	35	19	15
C	30	28	42
D	25	26	1
E	15	20	10
F	10	37	11
G	10	25	13
H	1	18	0,1

Выберите наиболее приемлемую комбинацию проектов, если в качестве критерия используются: а) внутренняя норма прибыли (IRR); б) чистый приведенный эффект (NPV); в) индекс рентабельности инвестиций (PI).

**Самостоятельная работа:**

**СР05. Задание для самостоятельной работы**

Изучить следующие вопросы:

- менеджмент инвестиционного проекта: содержание и функции;
- границы инвестиционного проекта и условия их определения;
- бизнес-инжиниринг инвестиционных проектов;
- источники финансирования инвестиционных проектов;
- характеристика и технология привлечения финансовых ресурсов в проекты.

**Тема 6. Инвестиционный потенциал предприятия как основа реализации инвестиционных проектов**

Понятие инвестиционного потенциала предприятия. Состав и структура инвестиционного потенциала. Источники формирования инвестиционного потенциала предприятия и их характеристики. Обоснование достаточности инвестиционного потенциала для реализации инвестиционного проекта. Модель потребления ресурсов. Модель использования ресурсов.

Практические занятия

**ПР06. Тема 6. Инвестиционный потенциал предприятия как основа реализации инвестиционных проектов**

**Задание: оценку инвестиционного потенциала провести на примере конкретного предприятия**

**Предлагаемая методика для проведения деловой игры**

Оценки состояния инновационного потенциала организации включает собственные оценки по 5-балльной шкале (см. табл.):

5 — очень хорошее состояние, полностью удовлетворяющее поставленной иннова-

ционной цели, характеризуется как очень сильная сторона инновационного потенциала;

4 — хорошее состояние, удовлетворяющее нормативной модели, не требует изменения — сильная сторона.

3 — среднее состояние, требует ограниченных изменений, чтобы довести до требований нормативной модели;

2 — плохое состояние, требует серьезных изменений, классифицируется как слабая сторона инновационного потенциала;

1 — очень плохое состояние, требует радикальных преобразований, очень слабая сторона.

### Оценка инвестиционного потенциала предприятия

№	КОМПОНЕНТЫ БЛОКОВ	Уровень состояния компонентов				
		Слабые стороны			Сильные стороны	
<b>1. ПРОДУКТОВЫЙ БЛОК</b> (оценка качества, рентабельности и объема продаж продукта, состояния ресурсного обеспечения и исполнения функций — НИОКР, производства, реализации, обслуживания потребителей)						
1.1	Состояние продуктового проекта № 1	1	2	3	4	5
1.2	Состояние продуктового проекта № 2	1	2	3	4	5
<b>Итоговая оценка состояния продуктового блока (портфеля)</b>		1	2	3	4	5
<b>2. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ БЛОК</b> (компоненты функционального блока — стадии жизненного цикла изделий)						
2.1	НИОКР, опытно-экспериментальные и испытательные работы	1	2	3	4	5
2.2	Производство: основное и вспомогательное	1	2	3	4	5
2.3	Маркетинг и сбыт (продажи)	1	2	3	4	5
<b>Итоговая оценка состояния функционального блока</b>		1	2	3	4	5
<b>3. РЕСУРСНЫЙ БЛОК</b>						
3.1	<b>МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ</b>					
1)	Сырье, материалы, топливо и энергия, комплектующие	1	2	3	4	5
2)	Площади и рабочие места, связь и транспорт	1	2	3	4	5
3)	Оборудование и инструменты	1	2	3	4	5
<b>Итоговая оценка состояния материально-технических ресурсов</b>		1	2	3	4	5
3.2	<b>ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ</b>					

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
Энергообеспечение предприятий

1)	Состав и компетентность руководителей	1	2	3	4	5
1)	Состав и квалификация специалистов	1	2	3	4	5
1)	Состав и квалификация рабочих	1	2	3	4	5
<b>Итоговая оценка состояния трудовых ресурсов</b>		1	2	3	4	5
<b>3.3</b>	<b>ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ .</b>					
1)	Научно-технический задел; патенты и ноу-хау	1	2	3	4	5
2)	Экономическая информация	1	2	3	4	5
3)	Коммерческая информация	1	2	3	4	5
<b>Итоговая оценка состояния информационных ресурсов</b>		1	2	3	4	5
<b>3.4</b>	<b>ФИНАНСОВЫЕ РЕСУРСЫ</b>					
1)	Возможности финансирования из собственных средств	1	2	3	4	5
2)	Обеспеченность оборотными средствами	1	2	3	4	5
3)	Обеспеченность средствами на зарплату	1	2	3	4	5
<b>Итоговая оценка состояния ресурсного блока</b>		1	2	3	4	5
<b>ИТОГО ПО ВИДАМ РЕСУРСОВ</b>						
3.1	Состояние материально-технических ресурсов	1	2	3	4	5
3.2	Состояние трудовых ресурсов	1	2	3	4	5
3.3	Состояние информационных ресурсов	1	2	3	4	5
3.3	Состояние финансовых ресурсов	1	2	3	4	5
<b>Итоговая оценка состояния всех ресурсов</b>		1	2	3	4	5
<b>4. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ БЛОК</b>						
<b>4.1</b>	<b>ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА</b>					
1)	Конфигурация: звенья, диапазон и уровни управления	1	2	3	4	5
2)	Функции: состав и качество разделения труда	1	2	3	4	5
3)	Качество внутренних и внешних вертикальных и горизонтальных, прямых и обратных связей	1	2	3	4	5
4)	Отношения: разделение прав и ответственности по звеньям	1	2	3	4	5
<b>Итоговая оценка состояния организационной структуры</b>		1	2	3	4	5

<b>4.2 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЦЕССОВ ПО ВСЕМ ФУНКЦИЯМ И ПРОЕКТАМ</b>					
1)	Прогрессивность используемых технологий и методов	1	2	3	4 5
2)	Уровень автоматизации	1	2	3	4 5
<b>Итоговая оценка состояния технологии процессов</b>		1	2	3	4 5
<b>4.3 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА</b>					
1)	Коммуникационная система и язык общения	1	2	3	4 5
2)	Традиции, опыт и вера в возможности организации	1	2	3	4 5
3)	Трудовая этика и мотивирование	1	2	3	4 5
<b>Итоговая оценка состояния организационной культуры</b>		1	2	3	4 5
<b>ИТОГО ПО КОМПОНЕНТАМ ОРГАНИЗАЦИОННОГО БЛОКА</b>					
4.1	Организационная структура	1	2	3	4 5
4.2	Технология процессов	1	2	3	4 5
4.3	Организационная культура	1	2	3	4 5
<b>Итоговая оценка состояния всех ресурсов организационного блока</b>		1	2	3	4 5
<b>5. УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ БЛОК</b>					
5.1	Общее, функциональное и проектное руководство	1	2	3	4 5
5.2	Система управления: планирование, организация, контроль, стимулирование, координация	1	2	3	4 5
5.3	Стиль управления (сочетание автономности и централизации)	1	2	3	4 5
<b>Итоговая оценка состояния управленческого блока</b>		1	2	3	4 5
<b>ИТОГО ПО БЛОКАМ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА</b>					
1	Состояние продуктового блока	1	2	3	4 5
2	Состояние функционального блока	1	2	3	4 5
3	Состояние ресурсного блока	1	2	3	4 5
4	Состояние организационного блока	1	2	3	4 5
5	Состояние управленческого блока	1	2	3	4 5
<b>Итоговая оценка инвестиционного потенциала</b>		1	2	3	4 5

**Самостоятельная работа:**

**СР06. Задание для самостоятельной работы**

Изучить следующие вопросы:

- обоснование достаточности инвестиционного потенциала для реализации инвестиционного проекта;
- модель потребления ресурсов;
- модель использования ресурсов.

**Раздел III. Эффективность инвестиционных проектов**

**Тема 7. Эффективность проектов по реализации реальных инвестиций**

Эффекты, ожидаемые от реализации реальных инвестиций и их виды. Методы проектного анализа экономической эффективности реализации реальных инвестиций и область их применения. Показатели экономической эффективности проектов по реализации реальных инвестиций. Методические основы оценки экономической эффективности проектов по реализации реальных инвестиций. Оценка коммерческой эффективности проекта. Оценка технической эффективности проекта. Оценка общественной (социально-экологической) эффективности проекта. Оценка бюджетной эффективности проекта. Документирование проектов по реализации реальных инвестиций.

**Практические занятия**

**ПР07. Тема 7. Эффективность проектов по реализации реальных инвестиций**

**Задание 1.** Проект, требующий инвестиций в размере \$ 160000, предполагает получение годового дохода в размере \$ 30000 на протяжении пятнадцати лет. Оцените целесообразность такой инвестиции, если коэффициент дисконтирования – 15 %. Рассчитайте критерии: NPV, PI, IRR, PP.

**Задание 2.** Даны два проекта:

Проекты	IC	C1	C2
А	-4000	2500	3000
Б	-2000	1200	1500

Ранжируйте проекты по критериям IRR, PP, NPV, если  $r = 10\%$ .

**Задание 3.** Проект, рассчитанный на пятнадцать лет, требует инвестиций в размере 150000 \$. В первые пять лет никаких поступлений не ожидается, однако в последующие 10 лет ежегодный доход составит 50000 \$. Следует ли принять этот проект, если коэффициент дисконтирования равен 15 %.?

**Самостоятельная работа:**

**СР07. Задание для самостоятельной работы**

Изучить следующие вопросы:

- методические основы оценки экономической эффективности проектов по реализации реальных инвестиций;
- оценка коммерческой эффективности проекта;
- оценка технической эффективности проекта;
- оценка общественной (социально-экологической) эффективности проекта;
- оценка бюджетной эффективности проекта;
- документирование проектов по реализации реальных инвестиций.

## Тема 8. Эффективность проектов по реализации «портфельных» инвестиций

Понятие инвестиционного «портфеля» и принципы его формирования. Методические основы оценки доходности инвестиционного «портфеля». Документирование проектов по реализации «портфельных» инвестиций. Процедура разработки инвестиционного меморандума. Проспект эмиссии: назначение и порядок формирования.

### Практические занятия

#### ПРО8. Тема 8. Эффективность проектов по реализации «портфельных» инвестиций

**Задание 1.** АО планирует выпустить облигационный займ на 8 млн. руб. (800 обл. по 10 тыс. руб. каждая). К каждой облигации прикладывается варрант, дающий право купить 2 акции по 1300 руб. По данным, приведенным в таблице, проанализировать возможное изменение структуры капитала после исполнения варранта.

Источник финансирования	До выпуска займа (млн. руб)	После выпуска займа (млн. руб.)	После исполнения варранта (млн. руб)
Обыкновенные акции ( номинал 1000) руб	10,0	10,0	?
Премия на акции	1,0	1,0	?
Нераспределенная прибыль	15,0	15,0	?
Итого собственный капитал	26,0	26,0	?
Заемный капитал	--	?	?
Итого авансированный капитал	26,0	?	?

**Задание 2.** Инвестор намеревается инвестировать 99 тыс. руб. в компанию А, акции которой продаются по цене 1800 руб. Варрант на эти акции стоит 1100 руб. Один варрант дает право приобрести 5 акций компании А по цене 1600 руб. инвестор ожидает, что в ближайшее время цена акции поднимется до 2100 руб./шт. Что для инвестора предпочтительней: покупка акций на 99 тыс. руб. или покупка варрантов на эту сумму. Сколько варрантов нужно купить, чтобы первый и второй вариант были равноценны.

**Задание 3.** АО намерено дополнительно привлечь 50 млн. руб. путем продажи акций с помощью «прав на покупку» ( опционов). Уставный капитал состоит из 100000 акций, рыночная цена на которые в последнее время колебалась в размере от 2200 до 2500 руб. Инвестиционный консультант рекомендует установить подписную цену на акцию, указанную в «праве на покупку» в размере 2000 руб. Сколько необходимо приобрести потенциальному акционеру «прав на покупку», для того, чтобы купить одну дополнительную акцию.

### Самостоятельная работа:

#### СР08. Задание для самостоятельной работы

Изучить следующие вопросы:

- документирование проектов по реализации «портфельных» инвестиций;
- процедура разработки инвестиционного меморандума;
- проспект эмиссии: назначение и порядок формирования.

### Тема 9. Риски в инвестиционном проектировании

Понятие проектного риска. Виды и классификация проектных рисков. Основные методы оценки проектных рисков и область их применения. Учет проектных рисков в расчетах эффективности реализации реальных инвестиций. Учет проектных рисков в расчетах эффективности реализации портфельных инвестиций. Учет проектных рисков в расчетах доходности инвестиционного портфеля. Схемы обеспечения экономической безопасности инвестиционного проекта.

#### Практические занятия

#### ПР09. Тема 9. Риски в инвестиционном проектировании

**Задача 1.** Имеются данные о двух проектах:

Проект А		Проект Б	
Доходность, %	Число случаев наблюдения	Доходность, %	Число случаев наблюдения
12	20	12	40
15	30	15	30
18	40	16	20
19	10	35	10

Требуется: рассчитать а) среднеожидаемую доходность; б) дисперсию, среднее квадратическое отклонение; в) обосновать выбор того или иного проекта с позиции рискованности вложений.

**Задание 2.** Промышленное предприятие может при полной загрузке своей мощности изготовить в один месяц 40 тыс. шт. одного определенного продукта. Цена реализации изготовленного продукта равна 4,5 тыс. руб. О расходах имеются следующие данные ( в руб.)

Количество, шт. (К)	Совокупные постоянные издержки (З <sub>с</sub> )	Совокупные переменные издержки (С <sub>v</sub> * К)	Совокупные расходы (Р)	Совокупные расходы на одну штуку (Р <sub>уд</sub> )	Совокупный доход (Д)	Прибыль "+"/ убыток "--"
0	50000	0				
5000	50000	10000				
10000	50000	20000				
15000	50000	30000				
20000	50000	40000				
25000	50000	50000				
30000	50000					
35000	50000					
40000	50000					

А) заполнить таблицу и определить, когда прибыль равна "0". Какое количество штук соответствует точке безубыточности?

Б) рассчитайте, чему равны переменные издержки на единицу продукции;

В) рассчитайте: сколько штук при загрузке 75 % будет изготовлено; какова прибыль и какой процент она составит к совокупным доходам (выручке с оборота) при загрузке 75 %; определите точку безубыточности, когда продажная цена для произведенных изделий должна быть снижена с 4,5 тыс. руб. до 4 тыс. руб.

**Задание 3.** Пусть спрос на изделие А составит 120 ед., а мощности выпускаемого оборудования для его производства образуют параметрический ряд со значениями 100; 150; 200 ед.

Требуется выбрать оборудование так, чтобы риски предприятия были минимальными. При этом цена изделия А принимается равной 1 руб., постоянные затраты равны 30 и 37 руб. для варианта мощности оборудования 150 и 200 ед. соответственно, переменные затраты составляют 40 % от совокупных затрат на единицу продукции.

**Самостоятельная работа**

**СР09. Задание для самостоятельной работы**

Изучить следующие вопросы:

-учет проектных рисков в расчетах эффективности реализации портфельных инвестиций;

-учет проектных рисков в расчетах доходности инвестиционного портфеля;

-схемы обеспечения экономической безопасности инвестиционного проекта.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Игошин Н.В. Инвестиции. Организация, управление, финансирование (3-е издание) [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов / Н.В. Игошин. — Электрон. текстовые данные. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — 449 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52472.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Терешина Н.П. Экономическая оценка инвестиций [Электронный ресурс]: учебник / Н.П. Терешина, В.А. Подсорин. — Электрон. текстовые данные. - М.: Учебно-методический центр по образованию, 2016. — 272 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58021.html>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

##### 4.2. Периодическая литература

1. Вопросы экономики [Электронный ресурс]: журнал.- Режим доступа: <https://elibrary.ru>

2. Микроэкономика [Электронный ресурс]: журнал.-Режим доступа: <https://elibrary.ru>

3. Методы менеджмента качества [Электронный ресурс]: журнал. - Режим доступа: <https://elibrary.ru>

3. Вопросы современной науки и практики.- Тамбов: ТГТУ.— Режим доступа: <http://vernadsky.tstu.ru/ru/>

##### 4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.**

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание Вами системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием Вашей успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### **Подготовка к лекциям.**

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от Вас требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это Вами. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, Вам всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая

серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### **Подготовка к практическим занятиям.**

Подготовку к каждому практическому занятию Вы должны начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в Вашей способности свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и контрольные работы.

В процессе подготовки к практическим занятиям, Вам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у Вас отношение к конкретной проблеме.

### **Рекомендации по работе с литературой.**

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого Вы знакомитесь с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравниваете весомость и доказательность аргументов сторон и делаете вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, кабинеты, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер Оборудование:	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обоз-начение	Наименование	Форма контроля
ПР01	Инвестиционное проектирование в экономической системе предприятия	опрос
ПР02	Внешнее окружение и его воздействие на инвестиционное проектирование	контр. работа
ПР03	Технология принятия инвестиционных решений	тест
ПР04	Инвестиционный проект и формирование его концепции	опрос
ПР05	Структурирование и финансирование инвестиционных проектов	контр. работа
ПР06	Инвестиционный потенциал предприятия как основа реализации инвестиционных проектов	тест
ПР07	Эффективность проектов по реализации реальных инвестиций	опрос
ПР08	Эффективность проектов по реализации «портфельных» инвестиций	контр. работа
ПР09	Риски в инвестиционном проектировании	тест
СР01	Задание для самостоятельной работы	реферат
СР02	Задание для самостоятельной работы	доклад
СР03	Задание для самостоятельной работы	реферат
СР04	Задание для самостоятельной работы	доклад
СР05	Задание для самостоятельной работы	реферат
СР06	Задание для самостоятельной работы	доклад
СР07	Задание для самостоятельной работы	реферат
СР08	Задание для самостоятельной работы	доклад
СР09	Задание для самостоятельной работы	реферат

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обоз-начение	Форма отчетности	Очная
Экз01	зачет	6 семестр

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 -Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-1 (УК-2) Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач и выбирает оптимальные способы их решения с использованием методов экономики	Формулирует понятие инвестиционного проектирования, место и роль инвестиционного проектирования на предприятии; понятие инвестиционной стратегии, инвестиционной среды; технико-экономическое обоснование проектных решений
	<i>Воспроизводит</i> методы и показатели экономической оценки основных преимуществ, получаемых в результате внедрения и практического применения технических средств в сфере энергообеспечения предприятий
	<i>Выбирает</i> оптимальные способы повышения эффективности технических решений с помощью методов оценки инвестиций, методов оценки проектных рисков и методов анализа чувствительности инвестиционных проектов в отрасли теплоэнергетики и теплотехники

**ИД-1 (УК-2)** Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач и выбирает оптимальные способы их решения с использованием методов экономики:

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Формулирует понятие инвестиционного проектирования, место и роль инвестиционного проектирования на предприятии; понятие инвестиционной стратегии, инвестиционной среды; технико-экономическое обоснование проектных решений	ПР01, ПР02 СР01, СР02, зач01
<i>Воспроизводит</i> методы и показатели экономической оценки основных преимуществ, получаемых в результате внедрения и практического применения технических средств в сфере энергообеспечения предприятий	ПР03, ПР04, ПР05 СР03, СР04, СР05, зач01
<i>Выбирает</i> оптимальные способы повышения эффективности технических решений с помощью методов оценки инвестиций, методов оценки проектных рисков и методов анализа чувствительности инвестиционных проектов в отрасли теплоэнергетики и теплотехники	ПР06, ПР07, ПР08, ПР09 СР06, СР07, СР08, СР09, зач01

#### Задания к опросу ПР02:

1. Факторы инвестиционной среды и их классификация
2. Инвестиционный климат, его составляющие
3. Параметры оценки инвестиционного климата
4. предпосылки формирования благоприятного инвестиционного климата в регионе.

### Темы реферата СР03

1. Сущность производственных бизнес-процессов
2. Производственная структура, типы производства, их преимущества и недостатки
3. Методические подходы к расчету затрат на производство и реализацию продукции
4. Техничко-экономические показатели проекта

### Теоретические вопросы к зачету зач01

1. Понятие инвестиционного проектирования.
2. Цели, задачи, предмет объект инвестиционного проектирования.
3. Инвестиционное проектирование как научное направление: формирование и эволюция.
4. Место и роль инвестиционного проектирования на предприятии.
5. Предпосылки развития инвестиционного проектирования.
6. Понятие инвестиционной стратегии.
7. Инвестиционное проектирование как инструмент реализации инвестиционной стратегии.
8. Инвестиционная среда: понятие, свойства, субъекты структуры инвестиционной среды и ее роль в инвестиционном процессе.
9. Факторы инвестиционной среды и их классификация.
10. Инвестиционный климат, его составляющие.
11. Параметры оценки инвестиционного климата.
12. Предпосылки формирования благоприятного инвестиционного климата в РФ.
13. Инвестиционная идея как вариантная основа инвестирования.
14. Обоснование выбора вариантов инвестирования.
15. Основные принципы принятия инвестиционного решения (объективности, приоритетности, реализуемости) и содержание.
16. Инвестиционное предложение: понятие и формы.
17. Процедура подготовки инвестиционного предложения.
18. Структурные составляющие инвестиционного предложения и их классификация.
19. Понятие инвестиционного цикла.
20. Основные стадии инвестиционного цикла и их характеристика.
21. Понятие инвестиционного проекта, его сущностные черты.
22. Виды инвестиционных проектов и их классификация.
23. Процедуры идентификации инвестиционного проекта.
24. Понятие жизненного цикла инвестиционного проекта.
25. Влияние стадийности инвестиционного цикла на дифференциацию фаз жизненного цикла проекта.
26. Теоретические основы разработки концепции инвестиционного проекта.
27. Сущность, основные условия и этапы структурирования инвестиционных проектов.
28. Процедура построения сетевой модели инвестиционного проекта.
29. Методы структурирования инвестиционных проектов и область применения.
30. Менеджмент инвестиционного проекта: содержание и функции.
31. Границы инвестиционного проекта и условия их определения.
32. Бизнес-инжиниринг инвестиционных проектов.
33. Источники финансирования инвестиционных проектов: характеристика и технология привлечения.
34. Понятие инвестиционного потенциала предприятия.

35. Состав и структура инвестиционного потенциала.
  36. Источники формирования инвестиционного потенциала предприятия и их характеристики.
  37. Обоснование достаточности инвестиционного потенциала для реализации инвестиционного проекта.
  38. Модель потребления ресурсов.
  39. Модель использования ресурсов.
  40. Эффекты, ожидаемые от реализации реальных инвестиций и их виды.
  41. Методы проектного анализа экономической эффективности реализации реальных инвестиций и область их применения.
  42. Показатели экономической эффективности проектов по реализации реальных инвестиций.
  43. Методические основы оценки экономической эффективности проектов по реализации реальных инвестиций.
  44. Оценка коммерческой эффективности проекта.
  45. Оценка технической эффективности проекта.
  46. Оценка общественной (социально-экологической) эффективности проекта.
- Оценка бюджетной эффективности проекта.
47. Документирование проектов по реализации реальных инвестиций.
  48. Понятие инвестиционного «портфеля» и принципы его формирования.
  49. Методические основы оценки доходности инвестиционного «портфеля».
  50. Документирование проектов по реализации «портфельных» инвестиций.
  51. Процедура разработки инвестиционного меморандума.
  52. Проспект эмиссии: назначение и порядок формирования.
  53. Понятие проектного риска.
  54. Виды и классификация проектных рисков.
  55. Основные методы оценки проектных рисков и область их применения.
  56. Учет проектных рисков в расчетах эффективности реализации реальных инвестиций.
  57. Учет проектных рисков в расчетах эффективности реализации портфельных инвестиций.
  58. Учет проектных рисков в расчетах доходности инвестиционного портфеля.
  59. Схемы обеспечения экономической безопасности инвестиционного проекта.

### Практические задания зачету зач01 (примеры):

**Задание 1.** Проект, требующий инвестиций в размере \$ 160000, предполагает получение годового дохода в размере \$ 30000 на протяжении пятнадцати лет. Оцените целесообразность такой инвестиции, если коэффициент дисконтирования – 15 %. Рассчитайте критерии: NPV, PI, IRR, PP.

**Задание 2.** Даны два проекта:

Проекты	IC	C1	C2
А	-4000	2500	3000
Б	-2000	1200	1500

Ранжируйте проекты по критериям IRR, PP, NPV, если  $r=10\%$ .

**Задание 3.** Проект, рассчитанный на пятнадцать лет, требует инвестиций в размере 150000 \$. В первые пять лет никаких поступлений не ожидается, однако в последующие 10 лет ежегодный доход составит 50000 \$. Следует ли принять этот проект, если коэффициент дисконтирования равен 15 %.?

**Задание 4.** Рассчитайте IRR проекта:

A : - 200            20            40            60            60            80

**Задание 5.** Величина инвестиции – 1 млн. руб.; прогнозная оценка генерируемого по годам дохода (тыс. руб.) 344; 395; 393; 322. Рассчитайте значения показателей IRR и MIRR если  $CC = 10\%$ .

**Задание 6.** Найдите IRR, MIRR денежного потока, если цена капитала равна  $10\%$ .

Проект	Денежные потоки по годам, млн. руб.			
	C0	C1	C2	C3
A	-1	8	-14	7

**Задание 7.** Промышленное предприятие может при полной загрузке своей мощности изготовить в один месяц 40 тыс. шт. одного определенного продукта. Цена реализации изготовленного продукта равна 4,5 тыс. руб. О расходах имеются следующие данные (в руб.)

Количество, шт. (К)	Совокупные постоянные издержки (Зс)	Совокупные переменные издержки ( $C_v * K$ )	Совокупные расходы (Р)	Совокупные расходы на одну штуку ( $P_{уд}$ )	Совокупный доход (Д)	Прибыль "+" / убыток "--"
0	50000	0				
5000	50000	10000				
10000	50000	20000				
15000	50000	30000				
20000	50000	40000				
25000	50000	50000				
30000	50000					
35000	50000					
40000	50000					

А) заполнить таблицу и определить, когда прибыль равна "0". Какое количество штук соответствует точке безубыточности?

Б) рассчитайте, чему равны переменные издержки на единицу продукции;

В) рассчитайте: сколько штук при загрузке  $75\%$  будет изготовлено; какова прибыль и какой процент она составит к совокупным доходам (выручке с оборота) при загрузке  $75\%$ ; определите точку безубыточности, когда продажная цена для произведенных изделий должна быть снижена с 4,5 тыс. руб. до 4 тыс. руб.

**Задание 8.** Пусть спрос на изделие А составит 120 ед., а мощности выпускаемого оборудования для его производства образуют параметрический ряд со значениями 100; 150; 200 ед.

Требуется выбрать оборудование так, чтобы потери предприятия были минимальными. При этом цена изделия А принимается равной 1 руб.. постоянные затраты равны 30 и 37 руб. для варианта мощности оборудования 150 и 200 ед. соответственно, переменные затраты составляют  $40\%$  от совокупных затрат на единицу продукции.

**Задача 9.** Имеются два объекта инвестирования. Величина требуемых капитальных вложений одинакова. Величина планируемого дохода в каждом проекте не определена и приведена в виде следующего распределения.

Проект А		Проект Б	
Доход, \$	Вероятность	Доход, \$	Вероятность
3000	0,10	2000	0,1
3500	0,15	3000	0,25
4000	0,40	4000	0,35
4500	0,20	5000	0,20
5000	0,15	8000	0,10

Какой проект предпочтительней? Рассчитать среднее математическое значение, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, оценить степень риска каждого проекта.

**Задача 10.** На рынке имеются две модификации требуемого для внедрения новой технологической линии станка. Модель М1 стоит \$ 15000, модель М2 - \$ 21000. Вторая модель более производительна по сравнению с первой: прогнозируемая прибыль на единицу продукции при использовании станков М1 и М2 составит соответственно: 20 \$ и 24 \$. Спрос на продукцию может варьироваться и оцениваться следующим образом : 1200 единиц с вероятностью 0,4 и 2000 единиц с вероятностью 0,6. Проанализируйте стратегии поведения и выберите наилучшее решение.

### Тестовые задания к зачету (примеры):

*Вопрос 1. Анализ соотношения между совокупным доходом и совокупными издержками с целью определения прибыльности при различных уровнях производства – это:*

- анализ безубыточности
- анализ возможностей производства и сбыта
- анализ деятельности предприятия.
- анализ среды

*Вопрос 2. Анализ финансовой устойчивости ориентирован на :*

- оценку надежности предприятия с точки зрения его платежеспособности
- оценку конкурентоспособности предприятия
- создание и использование инструментария, позволяющего найти лучшее сочетание цены продукта, объема его выпуска и реально планируемых продаж
- характеристику платежеспособности предприятия

*Вопрос 3. Анализ финансовой устойчивости ориентирован на:*

- выработку политики увеличения и рационального распределения прибыли
- определение политики предприятия в расширении производства.
- оценку надежности предприятия с точки зрения его платежеспособности
- формирование политики в области ценных бумаг

*Вопрос 4. Бизнес-план имеет следующие два направления:*

- внутреннее и внешнее
- долгосрочное и краткосрочное
- стратегическое и тактическое.
- техническое и экономическое

*Вопрос 5. В чем состоит основная цель разработки инвестиционного проекта*

- выбор оптимального варианта технического перевооружения предприятия
- обоснование технической возможности и целесообразности создания объекта предпринимательской деятельности
- получение прибыли при вложении капитала в объект предпринимательской деятельности
- проведение финансового оздоровления

*Вопрос 6. Для предпринимателя, который знает, что он действует на стабильном и насыщенном рынке, лучшим решением будет направить свои маркетинговые усилия на:*

- избирательный (специфический) спрос
- общие потребности (общий спрос)
- первичный спрос
- потенциальный спрос

*Вопрос 7. Достаточный бизнес-план содержит:*

- все ответы верны
- все разделы бизнес-плана по предлагаемому варианту и не обязательно включает подробные расчеты по альтернативным вариантам
- все расчеты, справки, свидетельства и другие материалы
- краткие выводы по каждому разделу без обоснования и расчетов

*Вопрос 8. Емкость рынка – это:*

- все ответы верны

- объем реализованных на рынке товаров (услуг) в течение определенного периода времени
- территория, на которой происходит реализация товаров (услуг) предприятия
- удельный вес продукции предприятия в совокупном объеме продаж товаров (услуг) на данном рынке

*Вопрос 9. Если фирма рискует тем, что в худшем случае произойдет покрытие всех затрат, а в лучшем – получит прибыль намного меньше расчетного уровня – эта область риска называется как:*

- критического
- минимального
- недопустимого
- повышенного

*Вопрос 10. Изъятие существующих продуктов из производственной программы предприятия; прекращение производства товара; вывод товара с рынка как потерявшего конкурентоспособность на рынке и спрос – это...*

- вариация имиджа товара
- вариация товара
- конкурентоспособность товара
- элиминация

*Вопрос 11. Инвестиции могут осуществляться в форме (укажите не менее 2-х вариантов ответов):*

- денежных средств;
- зданий, сооружений, машин, оборудования и другого имущества;
- информационной поддержки нематериальных активов, оцениваемых денежным эквивалентом;

*Вопрос 12. Инвестиционный проект:*

- может разрабатываться на базе бизнес-плана предприятия и рассматриваться как его составная часть
- это самостоятельный документ.

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР01	Инвестиционное проектирование в экономической системе предприятия	опрос	2	4
ПР02	Внешнее окружение и его воздействие на инвестиционное проектирование	контр. работа	4	10
ПР03	Технология принятия инвестиционных решений	тест	4	10
ПР04	Инвестиционный проект и фор-	опрос	2	4

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
Энергообеспечение предприятий

Обоз-	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
	мирование его концепции			
ПР05	Структурирование и финансирование инвестиционных проектов	контр. работа	4	10
ПР06	Инвестиционный потенциал предприятия как основа реализации инвестиционных проектов	тест	4	10
ПР07	Эффективность проектов по реализации реальных инвестиций	опрос	2	4
ПР08	Эффективность проектов по реализации «портфельных» инвестиций	контр. работа	4	10
ПР09	Риски в инвестиционном проектировании	тест	4	10
СР01	Задание для самостоятельной работы	реферат	1,5	3
СР02	Задание для самостоятельной работы	доклад	1,5	3
СР03	Задание для самостоятельной работы	реферат	1,5	3
СР04	Задание для самостоятельной работы	доклад	1,5	3
СР05	Задание для самостоятельной работы	реферат	1,5	3
СР06	Задание для самостоятельной работы	доклад	1,5	3
СР07	Задание для самостоятельной работы	реферат	1,5	3
СР08	Задание для самостоятельной работы	доклад	1,5	3
СР09	Задание для самостоятельной работы	реферат	1,5	3
Экз01	зачет	зачет	17	40

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Контрольная работа	правильно решено не менее 50% заданий
Тест	правильно решено не менее 50% тестовых заданий
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);

13.03.01 – "Теплоэнергетика и теплотехника"  
Энергообеспечение предприятий

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач 01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребления понятий	4
Полнота раскрытия вопроса	6
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.)	6
Ответы на дополнительные вопросы	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

« 21 » января 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***ФТД.01 История Тамбовского края***

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

***13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника***

(шифр и наименование)

Профиль

***Энергообеспечение предприятий***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***очная, заочная***

Кафедра:

***История и философия***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.И.Н., доцент

степень, должность

подпись

И. В. Двухжилова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

А. А. Слезин

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-1 способность анализировать социально значимые проблемы и процессы Тамбовского края; использовать основные методы краеведения при решении социальных и профессиональных задач</b>	
ИД-1 (ФК-1) Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям родного края в контексте истории России	знание основных фактов и особенностей исторического развития Тамбовского края и его культуры
	умение анализировать и прогнозировать развитие современных социальных процессов в Тамбовской области
	владение навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения по проблемам регионального развития
	владение приемами работы с источниками исторического краеведения

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	2 семестр	1 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>17</b>	<b>3</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия		
практические занятия		
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>55</b>	<b>69</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>72</b>	<b>72</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Археологические культуры на территории Тамбовского края**

1. Источники краеведения. Развитие краеведения на Тамбовщине.
2. Археология как наука.
3. Поселения первобытных людей в эпоху неолита.
4. Археологические культуры эпохи бронзового века.
5. Оседлые археологические культуры железного века.
6. Культуры кочевых народов железного века на территории.

#### **Тема 2. Тамбовский край в XVII–XVIII вв.**

1. Предпосылки колонизации района Дикого поля в XVI–XVII в. Строительство Белгородской засечной черты.
2. Тамбовщина в государственно-административных преобразованиях XVIII века.
3. Социально-экономическое развитие края в XVII–XVIII вв.
4. Социальные и религиозные конфликты XVII–XVIII вв. и Тамбовский край.
5. Культура и быт населения Тамбовщины в XVII–XVIII вв.

#### **Тема 3. Тамбовская губерния в конце XVIII – XIX в.**

1. Социально-экономическое развитие губернии. Социальная структура населения.
2. Тамбовчане в Отечественной войне 1812 г.
3. Общественные движения в губернии в дореформенный период. Декабристы – наши земляки. Холерный бунт.
4. Предложения тамбовских помещиков по освобождению крестьян. Особенности реализации крестьянской реформы на Тамбовщине.
5. Создание земских органов в губернии. Деятельность земских учреждений губернии в 1865-1890 годах.
6. Развитие образования в губернии. Земские школы.
7. Органы городского самоуправления и их роль в развитии городов губернии.
8. Культура края в XIX веке.

#### **Тема 4. Тамбовская губерния начала XX века**

1. Социально-экономическое развитие губернии в начале XX века.
2. Крестьянское землевладение и землепользование губернии в условиях столыпинской реформы и Первой Мировой войны.
3. Общественные и политические организации в губернии.
4. Деятельность политических партий.
5. Культура губернии начала XX века.

#### **Тема 5. Тамбовщина на историческом переломе**

1. 1917 г. в Тамбовском крае.
2. Тамбовская губерния в первые годы Гражданской войны. Политика «военного коммунизма».
3. Причины «Антоновщины». Движущие силы. Основные этапы восстания.

#### **Тема 6. Тамбовщина в 1920-30-е годы**

1. Последствия «военного коммунизма» и Гражданской войны.
2. НЭП.
3. Форсированное строительство социализма в конце 1920-х – 1930-е годы.
4. Изменения в административном устройстве края. Создание Тамбовской области.
5. Культурное строительство в крае.

#### **Тема 7. Тамбовская область в годы Великой Отечественной войны**

1. Переход экономики на военные рельсы.

2. Помощь населения области фронту.
3. Деятельность эвакуогоспиталей.
4. Мужество и героизм наших земляков на фронтах войны.
5. Изменения в народонаселении края.

#### **Тема 8. Развитие края во второй половине XX века**

1. Восстановление и развитие промышленности и сельского хозяйства в послевоенный период.
2. Аграрные эксперименты и их последствия для сельского хозяйства области.
3. Изменения в экономике и общественной жизни в период перестройки (1985-1991).
4. Культура края во второй половине XX в.

Самостоятельная работа:

СР01. Исторический портрет.

Пользуясь рекомендованной литературой и другими источниками подготовить исторический портрет человека любой эпохи в виде доклада. Необходимо показать влияние эпохи на человека и его возможности, оценить вклад персоналий в историю края и страны в целом.

СР02. Подготовка реферата.

Привлекая рекомендованную литературу, этнографические и иные источники подготовить реферат на выбранную и согласованную тему, оформив его в соответствии с предъявляемыми требованиями.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Безгин, В. Б. Крестьянская повседневность (традиции конца XIX – начала XX века) [Электронный ресурс]: Монография / В. Б. Безгин. – Тамбов: Издательство ТГТУ, 2004. – Режим доступа: <http://tstu.ru/book/elib/pdf/2004/bezgin.pdf>
2. Бредихин, В. Е. Тамбовская область в годы Великой отечественной войны [Электронный ресурс]. Методические разработки / В.Е. Бредихин. – Тамбов: Издательство ТГТУ, 2007. – 32 с. – Режим доступа: [http://tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k\\_Bredixin5.pdf](http://tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k_Bredixin5.pdf)
3. Двухжилова, И. В. История Тамбовского края [Электронный ресурс]. Контрольные работы / И. В. Двухжилова, А. А. Слезин. – Тамбов: Издательство ТГТУ, 2007. – Режим доступа: [http://tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k\\_Dvuxjilova1.pdf](http://tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k_Dvuxjilova1.pdf)
4. Двухжилова, И. В. История Тамбовского края с древнейших времён до середины XIX века [Электронный ресурс]. Учебное пособие / И. В. Двухжилова. – Тамбов: Издательство ТГТУ, 2009. – Режим доступа: <http://tstu.ru/book/elib/pdf/2009/dvuzilova-a.pdf>
5. Двухжилова, И. В. История Тамбовского края середины XIX – начала XX в. [Электронный ресурс]. Учебное пособие / И. В. Двухжилова. – Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. – Режим доступа: <http://tstu.ru/book/elib/pdf/2010/dvuxjilova.pdf>
6. Двухжилова, И. В. История Тамбовского края. XX век [Электронный ресурс]: Учебное пособие / И. В. Двухжилова. – Тамбов: Издательство ТГТУ, 2011. – Режим доступа: <http://tstu.ru/book/elib/pdf/2011/dvuhghilova.pdf>
7. Есиков, С. А. Крестьянская община (земельное общество) в общественно-политической и хозяйственной жизни доколхозной деревни в 1920-е годы (на материалах Тамбовской губернии) [Электронный ресурс]. Учебное пособие / С. А. Есиков, М. М. Есикова. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – Режим доступа: <http://tstu.ru/book/elib/pdf/2013/esikov.pdf>
8. Мининок, Я. В. Краеведение. Краткий курс лекций для студентов высших учебных заведений: учебно-методическое пособие / Я. В. Мининок. – Симферополь: Университет экономики и управления, 2019. – 196 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89501.html>
9. Пирожкова, И. Г. Тамбов в Полном собрании законов Российской империи [Электронный ресурс]. Учебное пособие / И. Г. Пирожкова, В. В. Красников. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. <http://tstu.ru/book/elib1/exe/2013/pirojkov-1.exe>
10. Савицкая, О. Н. Историческое краеведение: история, теория и практика краеведческих исследований на материалах Нижнего Поволжья и Волго-Донского междуречья [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / О. Н. Савицкая, А. В. Липатов. – Электрон. текстовые данные. – Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2016. – 85 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44314.html>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>  
Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>  
Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>  
База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>  
База данных Scopus <https://www.scopus.com>  
Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на даты, факты, формулировки определений, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Реферат представляет собой письменную работу по определённой теме, в которой собрана информация из нескольких источников: обзор соответствующих устных и других источников, цели и задачи, основной материал, полученные выводы, список источников.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
СР01	Исторический портрет	доклад
СР02	Подготовка реферата	реферат

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	2 семестр	1 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

#### ИД-1 (ФК-1) Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям родного края в контексте истории России

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знание основных фактов и особенностей исторического развития Тамбовского края и его культуры	СР01, Зач01
умение анализировать и прогнозировать развитие современных социальных процессов в Тамбовской области	СР01, СР02, Зач01
владение навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения по проблемам регионального развития	СР01, СР02, Зач01
владение приёмами работы с источниками исторического краеведения	СР01, СР02, Зач01

Темы реферата СР02

1. Сельский быт в 19??-е годы (на примере семьи *(фамилия)*)
2. Быт горожанина в 19??-е годы (на примере семьи *(фамилия)*)
3. Студенческий быт в 19\_\_-е (200\_-е) годы (по воспоминаниям *ФИО*).
4. Жилище горожанина (на примере семьи *(фамилия)*).
5. Жилище сельского жителя (на примере семьи *(фамилия)*).
6. «Городские (сельские) легенды» (*по воспоминаниям старожилов*).
7. Исследовательская работа (*тема согласовывается с преподавателем*).
8. «Биография» фотографии из семейного архива.

Тестовые задания к зачету Зач01

База тестовых заданий размещена в системе VitaLMS, включает в себя 250 вопросов, из которых обучающемуся предлагается ответить на 30. Выборка осуществляется репрезентативно по следующим темам:

1. Историческое краеведение как научная дисциплина.
2. Археологические культуры на территории Тамбовского края.
3. Тамбовская губерния в начале XX в.
4. Тамбовский край в XIX в.
5. Тамбовский край в XVII в.
6. Тамбовский край в XVIII в.
7. Тамбовский край в XX – начале XXI в.

### 8.2. Критерии и шкалы оценивания

#### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
СР01	Исторический портрет	доклад	10	30
СР02	Подготовка реферата	реферат	10	30
Зач01	Зачет	зачет	0	100

### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления максимального количества баллов
Доклад	тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);
Реферат	тема реферата раскрыта; использование источников обосновано; соблюдены требования к оригинальности, объему и оформлению реферата (включая грамотность изложения)

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования.

Продолжительность тестирования: 40 минут.

Результаты тестирования оцениваются максимально 40 баллами, при этом процент правильных ответов  $P(0-100\%)$  приводится к норме  $N$  в 40 баллов по следующей формуле:

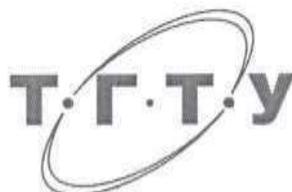
$$N=0,4*P$$

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Е.И. Чернышова  
« 21 » января 20 21 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ФТД.02 Основы ноосферной безопасности**

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

(шифр и наименование)

Профиль

**Энергообеспечение предприятий**

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

**Очная, заочная**

Кафедра:

**Химия и химические технологии**

(наименование кафедры)

Составитель:

**К.х.н., доцент**

степень, должность

подпись

**А.Ю. Осетров**

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

**А.В. Рухов**

инициалы, фамилия

Тамбов 2021

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И  
ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав факультативных дисциплин.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-2 Способность представлять современную картину мира на основе целостности системы знаний о ноосфере</b>	
ИД-1 (ФК-2) Знание фундаментальных законов природы, факторов, определяющих устойчивость биосферы, характеристик возрастания антропогенного воздействия на природу	Формулирует фундаментальные законы природы и основные факторы, определяющие устойчивость биосферы  Называет основные характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу
ИД-2 (ФК-2) Знание принципов рационального использования ресурсов биосферы, методов снижения хозяйственного воздействия на окружающую среду, основных проблем развития техники и технологии	Формулирует основные принципы рационального использования ресурсов биосферы
ИД-3 (ФК-2) Умение анализировать социально значимые проблемы, касающиеся вопросов ноосферной безопасности	Интерпретирует социально значимые проблемы, касающиеся вопросов ноосферной безопасности
ИД-4 (ФК-2) Владение навыками решения конкретных задач по проблеме ноосферной безопасности	Анализирует информацию относительно проблем ноосферной безопасности и делает вывод о пути их решения

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	4 семестр	2 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>17</b>	<b>3</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия		
практические занятия		
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>55</b>	<b>69</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>72</b>	<b>72</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Человек и общество: ноосферное развитие**

Понятие ноосферологии. Место и роль науки в жизни общества. Ноосферология в современной научной картине мира. Гуманитарные аспекты учения о ноосфере. Стратегии устойчивого развития: проблемы и перспективы. Информатизация ноосферы. Технологические ресурсы ноосферы: инвайроментальная энергетика, биотехнология, генная инженерия. Ноосферные основы экономики. Основные положения концепции устойчивого развития цивилизации в третьем тысячелетии.

Ноосферное образование. Теоретические основы экологического образования и воспитания. Система экологического образования и воспитания: структура, сущность, принципы, цель, задачи, формы, методы. Историко-педагогические аспекты проблемы экологического воспитания. Экологическое образование в школе. Экологическое образование в ВУЗах. Анализ научной экологической литературы.

Предмет изучения, функции и основные проблемы биоэтики. Объективные предпосылки возникновения и развития биоэтики как научной дисциплины. Ключевые вопросы биоэтики. Направления биоэтики. Нравственные принципы отношения биоэтики к жизни. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Этика жизни или биоэтика: аксиологические альтернативы. Духовная культура и биоэтика. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Юридические проблемы биоэтики.

Этика, мораль, нравственность. Нравственный прогресс в мире культуры человеческих отношений. Прогресс как проблема. Причины прогресса нравственности. Научно-техническая революция и нравственность.

Самостоятельная работа:

СР01. Изучить фундаментальные идеи основоположников учения о ноосфере и технологические достижения XX и XXI века

СР02. Изучить сущность преобразований индивидуального человека и общественно-го сознания при вхождении в ноосферу; главные направления развития ноосферной философии

СР03. Подготовить реферат на заданную тему

#### **Раздел 2. Биосфера и ноосфера: понятие, сходство и различие**

Понятие и структурные уровни биосферы, ее содержание и значение. История развития биосферы и этапы ее исследования учеными разных времен. Зарождение жизни. Классификация и разновидности экосистем, круговорот вещества внутри них и отличительные черты. Биосфера как глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере, как об активной оболочке земли. Биогенная миграция химических элементов и биогеохимические принципы. Связь геологических процессов в биосфере с деятельностью живого вещества. Роль человеческого фактора в развитии биосферы. Искусственная биосфера. Проблемы биосферы сегодня. Будущее биосферы.

Возникновение и развитие ноосферы. История представлений о ноосфере. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Предпосылки образования ноосферы как высшей стадии развития биосферы. Формирование ноосферного мировоззрения по А.К. Адамову. Взаимодействие биосферы и ноосферы. Современная концепция ноосферы и устойчивого развития.

Самостоятельная работа:

СР04. Изучить современные проблемы потребления ресурсов биосферы

СР05. Изучить основные особенности перехода от ресурсно-сырьевой к высокотехнологичной ноосферной экономике России

СР06. Подготовить реферат на заданную тему

### **Раздел 3. Экологическая культура человека в ноосфере**

Понятие и сущность терминов: антропоцентризм и биоцентризм. Становление понятий антропоцентризма и биоцентризма. Истоки возникновения. Место человека в природе. Переход от антропоцентризма к биоцентризму.

Защита окружающей среды. Законы взаимоотношений "Человек-природа". История становления экологической этики как прикладной науки. Основные направления экологической этики. Этапы развития экологической этики в России и на Западе. Актуальные проблемы экологической этики: взгляд с позиции антропоцентризма и биоцентризма. Экобиоцентризм как основание экологической этики.

Сущность экологического сознания. Становление экологического сознания. Экологическое сознание древности, в эпоху античности и средневековья. Экологическое сознание и наука нового времени. Цель и задачи формирования экологической культуры. Основные принципы и направления деятельности по формированию экологической культуры. Пути и средства реализации политики в области формирования экологической культуры. Реализация основных положений концепции формирования экологической культуры.

История взаимодействия человека и окружающей среды. Проблема права и долга в отношении к животным. Самостоятельная ценность животных. Проблема физических и нравственных страданий у животного. Анализ глобальных экологических проблем современного мира, их главные причины и предпосылки, место и значение человека в их распространении. Нарушение экологического равновесия. Перспективы развития и решения экологических проблем. Охрана окружающей среды.

Самостоятельная работа:

СР07. Изучить проблемы моделирования глобального развития и изменений биосферы, техногенной эволюции и создания искусственной среды обитания

СР08. Изучить основную цель научных исследований по ноосферной безопасности; источники угроз ноосферной безопасности

СР09. Подготовить реферат на заданную тему

СР10. Подготовиться к опросу

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Марков Ю.Г. Социальная экология. Взаимодействие общества и природы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Г. Марков. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 544 с. — 978-5-379-02010-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65291.html>

2. Петров К.М. Общая экология: взаимодействие общества и природы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / К.М. Петров. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. — 352 с. — 978-5-9388-274-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/49797.html>

3. Техногенная безопасность в ноосфере [Электронный ресурс]: практикум / А. В. Бояршинов, В. М. Дмитриев, В. Ф. Егоров [и др.]. - Тамбов: ТГТУ, 2010. - Режим доступа к книге: <http://tstu.ru/book/elib/pdf/2010/xarkevich.pdf>.

4. Козиков И.А. В.И. Вернадский - создатель учения о ноосфере [Электронный ресурс]/ Козиков И.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2014.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54618>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Дробжева Г.М. Ноосферная философия [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс / Г.М. Дробжева. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 97 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64131.html>

6. Захарова, А. А. Человек и биосфера [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. А. Захарова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИ-СиС, 2017. — 124 с. — 978-5-906-846-42-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78538.html>

##### 4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.пф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т.е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Реферат должен быть представлен в сброшюрованном виде и включать:

- титульный лист;
- содержание с указанием страниц;
- разделы основной части;
- заключение;
- список используемой литературы.

Объем реферата составляет 10 – 15 страниц машинописного текста через 1,5 интервал, шрифт Times New Roman, номер 14 pt; размеры полей: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 3 см, правое – 1,5 см, выравнивание по ширине. Названия разделов должны быть выполнены жирным шрифтом, выравнивание – по середине. Нумерация страниц – в правом нижнем углу. Работа может содержать рисунки, таблицы, графики, схемы.

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- написания рефератов и подготовка к опросу;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
СР03	Подготовить реферат на заданную тему	реферат
СР06	Подготовить реферат на заданную тему	реферат
СР09	Подготовить реферат на заданную тему	реферат
СР10	Подготовиться к опросу	опрос

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Заочная
Зач01	Зачет	4 семестр	2 курс

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

**ИД-1 (ФК-2) Знание фундаментальных законов природы, факторов, определяющих устойчивость биосферы, характеристик возрастания антропогенного воздействия на природу**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Формулирует фундаментальные законы природы и основные факторы, определяющие устойчивость биосферы	СР03, Зач01
Называет основные характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу	СР03, Зач01

Темы реферата СР03

1. Формирование экологического сознания.
2. Экологические аспекты культуры и образования.
3. Основные направления научно-исследовательских работ А.К. Адамова.
4. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.
5. Живое вещество и его роль в развитии биосферы.
6. Экологическое сознание в архаичную эпоху и эпоху античности.
7. Экологическое сознание в эпоху средневековья.
8. Экологическое сознание и наука нового времени.
9. Ноосфера как новая стадия развития биосферы.
10. В.И. Вернадский – профессор и академик.
11. Русский космист А.В. Сухово-Кобылин.
12. Русский космист В.Ф. Одоевский.
13. К.Э. Циолковский – выдающийся русский космист.

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Ноосферология как научное явление.
2. Методы ноосферологии.
3. Функции ноосферологии.
4. Современные подходы в понимании ноосферологии.
5. В.И. Вернадский и его научная деятельность.
6. Роль В.И. Вернадского в развитии учения о ноосфере.
7. В.И. Вернадский и ноосферология.
8. Ноосферное мышление как концепция разумной энергии человеческого разума.
9. Ноосферная реальность.
10. Концепция ноосферного мышления 21 века.
11. Ноосферное образование – стратегический ресурс общества.
12. Ноосфера и информационное пространство цивилизации.
13. Ноосферная философия.
14. Духовный тип организации общества.
15. Этическое измерение концепции ноосферы.
16. Духовные ценности в учениях о ноосфере.
17. Конфликт ноосферы и жизни.
18. Новое экологическое сознание: консервационизм, русский космизм.
19. Новое экологическое сознание: экологизм, учение о ноосфере.

**ИД-2 (ФК-2) Знание принципов рационального использования ресурсов биосферы, методов снижения хозяйственного воздействия на окружающую среду, основных проблем развития техники и технологии**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Формулирует основные принципы рационального использования ресурсов биосферы	СР06, Зач01

Темы реферата СР06

1. Международное экологическое сотрудничество.
2. Экология и народонаселение.
3. Глобальные экологические проблемы.
4. Энергетические проблемы современной цивилизации(ископаемое топливо, ядерная энергетика, альтернативные источники энергии).
5. Альтернативные источники энергии.
6. Демографическая и продовольственная проблема цивилизации.
7. Роль человеческого фактора в развитии биосферы.
8. Проблемы цивилизации (экологические, угроза ядерной войны).
9. Основные законы и нормативные акты, регулирующие взаимодействие человека и природы в Российской Федерации.
10. Противоречие между биологической природой человека и его действием на биосферу.
11. Особенности рационального использования ресурсов биосферы.

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Культурная эволюция человека: ноосферный подход.
2. Биологическое будущее человечества в философских учениях космизма.
3. Ноосферное явление и глобальность в социально-экономических системах.
4. Понятие об экологической культуре.
5. Принципы экологической культуры.
6. Основы экологической культуры.
7. Проблемы мировой экологической культуры.
8. Экология человека.
9. Эстетическое восприятие ноосферы.
10. Человек-ноосфера.
11. Живое вещество и биосфера.

**ИД-3 (ФК-2) Умение анализировать социально значимые проблемы, касающиеся вопросов ноосферной безопасности**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Интерпретирует социально значимые проблемы, касающиеся вопросов ноосферной безопасности	СР09

Темы реферата СР06

1. Антропоцентризм, биоцентризм и биоэкоцентризм.
2. Универсальная этика и биоцентризм.
3. Ноосферные ориентиры безопасности.
4. Взаимосвязь устойчивого развития и безопасности.
5. Применением экономических механизмов регулирования и управления экологической безопасностью.
6. Парниковый эффект и его последствия.
7. Основные механизмы управления ноосферной безопасностью.
8. Процесс глобализации обеспечения безопасности.

9. Социально значимые проблемы ноосферной безопасности.
10. Особенности утилизации токсичных отходов.
11. Конференция ООН по окружающей среде и развитию.

#### **ИД-4 (ФК-2) Владение навыками решения конкретных задач по проблеме ноосферной безопасности**

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
Анализирует информацию относительно проблем ноосферной безопасности и делает вывод о пути их решения	СР10

Задания к опросу СР10 (примеры)

1. Виды ноосферной безопасности.
2. Понятие экологической безопасности и экологического риска.
3. Объекты, методы, принципы теории безопасности.
4. Понятие озоновых дыр.
5. Понятие кислотных дождей.
6. Основные функции биосферы.
7. Понятие ноосферы.
8. Основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере.

#### **8.2. Критерии и шкалы оценивания**

Каждое мероприятие текущего контроля успеваемости оценивается по шкале «зачтено», «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.1), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

При невыполнении хотя бы одного из показателей выставляется оценка «не зачтено».

Таблица 8.1 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатель
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Реферат	тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкалы.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответах на вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ



Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

Т.И. Чернышова

21 января 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ФТД.03 Основы проектной деятельности**

(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

**13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

(шифр и наименование)

Профиль

**Энергообеспечение предприятий**

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

**очная, заочная**

Кафедра:

**Коммерция и бизнес-информатика**

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Э.Н., доцент

степень, должность

подпись

Н.В. Дюженкова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

М.А. Блюм

инициалы, фамилия

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ЕЕ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цель освоения дисциплины – достижение планируемых результатов обучения (таблица 1.1), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций и целью реализации ОПОП.

Дисциплина входит в состав части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине
знает современную методологию и инструменты разработки и управления проектами
знает современные сервисы для организации и сопровождения командной работы
умеет находить и формулировать проблему для инициации проектов, используя различные методы генерации идей
умеет проводить анализ рынка, выявлять заинтересованные стороны при реализации проектной деятельности и разрабатывать ценностное предложение для потребителей
умеет представлять результаты проектной деятельности
умеет работать в команде

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утвержденным учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

## 2. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

Ниже приведено распределение общего объема дисциплины (в академических часах) в соответствии с утвержденным учебным планом.

Виды работ	Форма обучения	
	Очная	Заочная
	5 семестр	3 курс
<b><i>Контактная работа</i></b>	<b>33</b>	<b>7</b>
занятия лекционного типа	16	2
лабораторные занятия		
практические занятия	16	4
курсовое проектирование		
консультации		
промежуточная аттестация	1	1
<b><i>Самостоятельная работа</i></b>	<b>39</b>	<b>65</b>
<b><i>Всего</i></b>	<b>72</b>	<b>72</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1 Основы проектной деятельности**

Понятие проекта. Виды проектов (продуктовые, заказные).

Понятие стартапа, его особенности и отличия от малого бизнеса

Актуальность проекта. Понятие актуальной проблемы. Характеристики проблемы: реальная/мнимая; ниша; рынок (растёт/падает, большой/маленький, богатый/бедный); сложность решения (легко решаемая, тогда почему она до сих пор не решена/ трудная, тогда почему мы её решим / нерешаемая, тогда зачем о ней говорить). Основы социологических исследований в контексте проверки актуальности проблем. Маркетинговые инструменты анализа потребительского запроса и поведения. Проблемные интервью.

Планирование реализации проекта. Методологии планирования. Понятие дедлайна. Выбор дедлайнов. Понятие декомпозиции работ. Построение декомпозиции работ. Распределение задач. Понятие дорожной карты. Построение дорожной карты. Основы тайм-менеджмента.

Этапы жизни проекта. Методики оценки текущего состояния проекта. Software Engineering Method and Theory (SEMAT).

Практические занятия

ПР01. Планирование реализации проекта.

Самостоятельная работа:

СР01. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу

#### **Тема 2 Поиск идеи для проекта**

Методы генерации идей для проектов (профессиональная экспертиза, клиентская экспертиза, копирование успешных проектов, пищевая цепочка, мозговой штурм, SCAMPER, карта мыслей, шесть шляп мышления Эдварда де Боно, голубой океан, матрица УСПС, матрица стартап идей Эрика Стромберга, карта трендов Ричарда Уотсона

Принципы работы с идеей

Практические занятия

ПР02. Генерация идей

Самостоятельная работа:

СР02. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Провести анализ карты трендов

#### **Тема 3 Разработка ценностного предложение**

Понятие стейкхолдеров, бенефициаров и клиентов.

Направленность проектов: *b2c*, *b2b*, *b2g* и др.

Экспериментальный образец: основные требования и характеристики. Опытный образец: основные требования и характеристики. Минимальный жизнеспособный продукт (*Minimum Viable Product (MVP)*): основные требования и характеристики

Описание профиля потребителя

Шаблон ценностного предложения

Практические занятия

ПР03. Анализ рынка, определение его емкости. Разработка ценностного предложения для потребителя

Самостоятельная работа:

СР03. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Провести анализ рынка выбранного продукта

#### **Тема 4 Основы бизнес-моделирования**

Получение проектом финансирования. Гранты и субсидии: фонды, критерии отбора. Венчурные фонды, индустриальные партнёры и инвестиции.

Анализ конкурентов. Пути выявления конкурентов. Критерии сравнения конкурентов. Сравнительный анализ конкурентов и их группировка.

Основы бизнес-планирования. Канва бизнес-модели (Business Model Canvas) А. Остервальдера: сегменты потребителей, ценностное предложение, каналы сбыта, отношения с клиентами, потоки доходов, ключевые ресурсы, ключевые виды деятельности, ключевые партнеры, структура затрат. Модель 4P (Product Price, Place, Promotion).

Практические занятия

ПР04. Анализ конкурентов. Проработка бизнес-модели стартапа

Самостоятельная работа:

СР04. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Проработка бизнес-модели стартапа

#### **Тема 5 Команда проекта**

Понятие команды проекта. Распределение ролей в команде проекта. Модель РАЕИ (И.К. Адизез, модель Р.М. Белбина, MVT, модель *ННН (hacker, hustler, hipster)*)

Групповая динамика (forming формирование, storming напряженность, norming нормализация, performing деятельность, эффективная команда)

Групповые эффекты

Эффективность команды: факторы, оценка. Размер команды. Характеристики сильных и слабых команд

Team Canvas

Практические занятия

ПР05. Командообразование. Проработка Team Canvas

Тест по Белбину – Кто ты в команде?

Самостоятельная работа:

СР05. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Проработка Team Canvas

#### **Тема 6 Современные сервисы для организации и сопровождения командной работы**

Специализированные сервисы для организации и сопровождения командной работы: *Trello, Miro*, Облачные сервисы *Google, Spatial Chat, Zoom, Discord*, Мессенджеры: *Telegram, WhatsApp, Slack...* Выбор сервисов. Старт работы над проектом с использованием выбранных сервисов.

Практические занятия

ПР06. Работа с сервисами для организации и сопровождения командной работы

Самостоятельная работа:

СР06. Работа с сервисами для организации и сопровождения командной работы

#### **Тема 7 Презентация результатов проекта**

Методы построения презентации проекта. Создание презентации проекта с учётом цели презентации и аудитории слушателей. Презентация проекта без графического материала. Концепция *Elevator pitch*. Расстановка логических блоков в презентации. Связь речи и графического материала. Основы ораторского искусства.

Понятие текстового шаблона. Использование текстовых шаблонов для описания актуальности/решаемой проблемы, предлагаемого решения сути/паспорта проекта, целевого MVP, сценариев использования продукта.

Практические занятия

ПР07. Презентация проекта

Самостоятельная работа:

СР07. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Использовать текстовые шаблоны для описания актуальности/решаемой проблемы, предлагаемого решения сути/паспорта проекта

**Тема 8 Создание мультимедиа сопровождения презентации результатов проекта**

Инструменты и сервисы автоматизации создания графических презентаций: *PowerPoint, Google Slides, Prezi, Miro, pdf, Canva*

Основы графического дизайна. Структура слайда. Шаблон презентации. Выбор цветов, шрифтов и кегля. Размер, объём и размещение текста на слайде. Использование анимации: достоинства, недостатки, целесообразность. Использование видеороликов: достоинства, недостатки, целесообразность.

Практические занятия

ПР08. Создание презентации

Самостоятельная работа:

СР08. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Создание презентации

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

##### 4.1. Учебная литература

1. Никитаева, А. Ю. Проектный менеджмент : учебное пособие / А. Ю. Никитаева. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 188 с. — ISBN 978-5-9275-2640-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87476.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Ильин, В. В. Проектный менеджмент : практическое пособие / В. В. Ильин. — 3-е изд. — Москва : Интермедиа, 2018. — 264 с. — ISBN 978-5-91349-054-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89602.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Ньютон, Ричард Управление проектами от А до Я / Ричард Ньютон ; перевод А. Кириченко. — Москва : Альпина Бизнес Букс, 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-9614-0539-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82359.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Синенко, С. А. Управление проектами : учебно-практическое пособие / С. А. Синенко, А. М. Славин, Б. В. Жадановский. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 181 с. — ISBN 978-5-7264-1212-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/40574.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Управление проектами с использованием Microsoft Project : учебное пособие / Т. С. Васючкова, М. А. Держо, Н. А. Иванчева, Т. П. Пухначева. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 147 с. — ISBN 978-5-4497-0361-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89480.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Ехлаков, Ю. П. Управление программными проектами. Стандарты, модели : учебное пособие для вузов / Ю. П. Ехлаков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-5335-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148472>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Стартап-гайд: Как начать... и не закрыть свой интернет-бизнес / Пол Грэм, С. Ашин, Н. Давыдов [и др.] ; под редакцией М. Р. Зобниной. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-9614-4824-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/82519.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Рис, Э. Метод стартапа: предпринимательские принципы управления для долгосрочного роста компании / Э. Рис ; перевод М. Кульнева ; под редакцией С. Турко. — Москва : Альпина Паблишер, 2018. — 352 с. — ISBN 978-5-9614-0718-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94294.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
9. Гай, Кавасаки Стартап по Кавасаки: проверенные методы начала любого дела / Кавасаки Гай ; перевод Д. Глебов ; под редакцией В. Потапова. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-9614-5891-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86879.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Стив, Бланк Четыре шага к озарению: стратегии создания успешных стартапов / Бланк Стив. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 376 с. — ISBN 978-5-9614-4645-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86740.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Василенко, С. В. Эффектная и эффективная презентация : практическое пособие / С. В. Василенко. — Москва : Дашков и К, Ай Пи Эр Медиа, 2010. — 135 с. — ISBN 978-5-394-00255-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/1146.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### **4.2. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Университетская информационная система «РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru>

Справочно-правовая система «Консультант+» <http://www.consultant-urist.ru>

Справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>

База данных Web of Science <https://apps.webofknowledge.com/>

База данных Scopus <https://www.scopus.com>

Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>

База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>

База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>

База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>

Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>

База открытых данных Росфинмониторинга <http://www.fedsfm.ru/opendata>

Электронная база данных «Издательство Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

База данных «Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>

База данных электронно-библиотечной системы ТГТУ <http://elib.tstu.ru>

Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>

Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» <https://openedu.ru>

Электронная база данных "Polpred.com Обзор СМИ" <https://www.polpred.com>

Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды университета представлены в локальном нормативном акте «Положение об электронной информационно-образовательной среде Тамбовского государственного технического университета».

Электронные образовательные ресурсы, к которым обеспечен доступ обучающихся, в т.ч. приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, приведены на официальном сайте университета в разделе «Университет»-«Сведения об образовательной организации»-«Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса».

Сведения о лицензионном программном обеспечении, используемом в образовательном процессе, представлены на официальном сайте университета в разделе «Образование»-«Учебная работа»-«Доступное программное обеспечение».

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для изучения разделов данной учебной дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по данной области науки.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на факты, формулировки определений, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Практические занятия позволяют развивать у обучающихся творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к семинарскому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку обучающегося к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач (выполнения практических заданий), решенных самостоятельно и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на промежуточную аттестацию. Промежуточная аттестация имеет целью проверить и оценить учебную работу обучающихся, уровень полученных ими знаний и умений.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

По всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины используются аудитории, оснащенные необходимым специализированным оборудованием.

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340 Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows XP Лицензия №44964701 Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701

## 7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Проверка достижения результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости включает в себя мероприятия по оцениванию выполнения заданий на практических занятиях, заданий для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

Обозначение	Наименование	Форма контроля
ПР02	Генерация идей	опрос
ПР03	Анализ рынка. Разработка ценностного предложения для потребителя	опрос
ПР04	Анализ конкурентов	опрос
ПР05	Командообразование. Проработка Team Canvas Тест по Белбину – Кто ты в команде?	опрос
ПР06	Работа с сервисами для организации и сопровождения командной работы	опрос
ПР08	Создание презентации	отчет
СР05	Проработка Team Canvas	отчет

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная
Зач01	Зачет	5 семестр

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций.

Результаты обучения	Контрольные мероприятия
знает современную методологию и инструменты разработки и управления проектами	Зач01
знает современные сервисы для организации и сопровождения командной работы	ПР06
умеет находить и формулировать проблему для инициации проектов, используя различные методы генерации идей	ПР02
умеет проводить анализ рынка, выявлять заинтересованные стороны при реализации проектной деятельности и разрабатывать ценностное предложение для потребителей	ПР04, ПР03
умеет представлять результаты проектной деятельности	ПР08
умеет работать в команде	ПР05, СР05

Задания к опросу ПР02

1. Перечислите методы генерации идей
2. На примере видеофрагмента «Основатель» покажите, какие проблемы стояли перед предприятием? Что «упразднила», «создала», «увеличила» и «уменьшила» компания?

Задания к опросу ПР03

1. Оцените емкость рынка товара X, какие подходы можно при этом использовать?
2. Для предлагаемого проекта перечислите все заинтересованные стороны и возможное влияние на них
3. Для конкретной ситуации (целевой аудитории) сформулируйте ценностное предложение

Задания к опросу ПР04

1. Перечислите всех возможных конкурентов предприятия В на рынке А
2. Охарактеризуйте канва бизнес-модели А. Остервальдера

Задания к опросу ПР05

1. Охарактеризуйте роли в команде проекта
2. Охарактеризуйте этапы групповой динамики
3. Соотнесите размер команды и ее эффективность
4. По результатам выполненного задания (лабиринт) опишите групповую динамику своей команды
5. Пройдите тест по Белбину – Кто ты в команде?

Задание СР05

1. Проработайте модель Team Canvas

Задания к опросу ПР06

1. Перечислите основные специализированные сервисы для организации и сопровождения командной работы, покажите их достоинства, недостатки и особенности использования

#### Задания к опросу ПР08

1. Создайте презентацию своего проекта
2. Назовите методы построения презентации проекта
3. Охарактеризуйте инструменты и сервисы создания графических презентаций

#### Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Понятие проекта. Виды проектов
2. Понятие стартапа, его особенности и отличия от малого бизнеса
3. Маркетинговые инструменты анализа потребительского спроса и поведения.
4. Проблемные интервью.
5. Планирование реализации проекта.
6. Понятие декомпозиции работ.
7. Этапы жизни проекта.
8. Методики оценки текущего состояния проекта. Software Engineering Method and Theory (SEMAT).
9. Методы генерации идей для проектов
10. Понятие стейкхолдеров
11. Виды потребителей
12. Охарактеризуйте виды рынков: *b2c*, *b2b*, *b2g*
13. MVP: основные требования и характеристики
14. Способы финансирования проектов
15. Критерии сравнения при конкурентном анализе
16. Канва бизнес-модели А. Остервальдера
17. Роли в команде проекта
18. Модель РАЕИ (И.К. Адизез), модель Р.М. Белбина, MVT, модель *ННН (hacker, hustler, hipster)*
19. Групповая динамика
20. Размер команды и ее эффективность
21. Team Canvas
22. Специализированные сервисы для организации и сопровождения командной работы
23. Облачные сервисы для организации и сопровождения командной работы
24. Мессенджеры для организации и сопровождения командной работы
25. Концепция *Elevator pitch*
26. Методы построения презентации проекта
27. Инструменты и сервисы создания графических презентаций

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

### 8.2.1. Шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.1.

Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Таблица 8.1 – Шкалы оценивания контрольных мероприятий

Обозначение	Наименование	Форма контроля	Количество баллов	
			min	max
ПР02	Генерация идей	практическое задание, опрос	3	10
ПР03	Анализ рынка. Разработка ценностного предложения для потребителя	практическое задание, опрос	3	10
ПР04	Анализ конкурентов	практическое задание, опрос	3	10
ПР05	Командообразование. Проработка Team Canvas Тест по Белбину – Кто ты в команде?	практическое задание, опрос	3	10
СР05	Проработка Team Canvas	отчет		5
ПР06	Работа с сервисами для организации и сопровождения командной работы	Практическое задание	2	5
ПР08	Создание презентации	практическое задание, опрос	3	10
Зач01	Зачет	зачет	20	40

#### 8.2.2. Критерии оценивания

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии.

Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех указанных показателей (Таблица 8.2), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

Наименование, обозначение	Показатели выставления минимального количества баллов
Практическое задание	Практическое задание выполнено в полном объеме; представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; на защите работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Опрос	даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии.

Зачет (Зач01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 45 минут.

Каждый теоретический вопрос оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания ответа на теоретический вопрос

Показатель	Максимальное количество баллов
Знание определений основных понятий, грамотное употребления понятий	4
Полнота раскрытия вопроса	6
Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами	6
Ответы на дополнительные вопросы	4
Всего	20

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме в 60 баллов) с использованием следующей шкалы.

Оценка	Набрано баллов
«зачтено»	41-100
«не зачтено»	0-40