

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.01.01 Философия***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***История и философия*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.И.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ ***И. В. Двухжилова*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ ***А. А. Слезин*** \_\_\_\_\_

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>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>                                           |                                                                                                         |
| ИД-1 (УК-5)<br>Знает основные философские категории, направления развития и проблематику основных философских школ, их специфику в контексте исторического развития общества | знает сущность различных философских систем, связь между философией, мировоззрением и наукой            |
|                                                                                                                                                                              | знает основные культурные особенности и традиции различных социальных групп и этносов                   |
|                                                                                                                                                                              | знает направления развития и проблематику основных философских школ, их историко-культурные особенности |
| ИД-2 (УК-5)<br>Умеет анализировать, систематизировать и оценивать философские идеи при формировании собственной позиции по конкретным проблемам                              | умеет оценивать современные общественные процессы с учётом выводов социальной философии                 |
|                                                                                                                                                                              | умеет сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами                           |
|                                                                                                                                                                              | умеет применять философские знания при формировании собственной мировоззренческой позиции               |
| ИД-3 (УК-5)<br>Владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной                               | владеет навыками использования философских знаний в аргументации собственной мировоззренческой позиции  |
|                                                                                                                                                                              | владеет этическими философскими принципами в своей профессиональной деятельности                        |
|                                                                                                                                                                              | владеет гносеологической методологией, приемами применения философских идей в своей 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          |
|                                      | 2<br>семестр   |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>65</b>      |
| занятия лекционного типа             | 32             |
| лабораторные занятия                 |                |
| практические занятия                 | 32             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>43</b>      |
| <b><i>Всего</i></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 доклад:

1. Взаимосвязь и противоречия 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 доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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.

СР08. Современная западная философия

По рекомендованной литературе подготовить доклад:

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 в.: за и против.

СР09. Русская философия

По рекомендованной литературе подготовить доклад:

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. Историсофия 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 историсофия как разделы философской теории
- ПР15. Проблемы и перспективы современной цивилизации

#### Самостоятельная работа:

##### СР10. Онтология. Учение о развитии

По рекомендованной литературе подготовить доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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. Вязинкин, А. Ю. Философия и гуманитарное познание. Историко-философский аспект. (web-формат) [Электронный ресурс. Мультимедиа]. Учебное пособие / А. Ю. Вязинкин, А. И. Юдин. Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2020. – Режим доступа: <https://tstu.ru/book/elib3/mm/2020/Vyazinkin>
5. Вязинкин, А. Ю. Философские учения античности как «колыбель» мировой философии. Рабочая тетрадь / А. Ю. Вязинкин, К. В. Самохин. Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2021. – 32 с. – Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2021/biazemcki.pdf>
6. Вязинкин, А. Ю. Генезис философского знания, его структура и роль в духовной культуре человечества. Рабочая тетрадь / А. Ю. Вязинкин, К. В. Самохин. Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2021. – 32 с. – Режим доступа: <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2021/biazemcki-1.pdf>
7. 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/Samochin1st.exe>
8. 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>
9. 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.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

*Вызовы времени ставят перед современным специалистом задачу 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, развернутого сообщения по определенному 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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер, микрофон | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>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<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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 |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 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 (эпистемология)                           | доклад         |

| Обозначение | Наименование                                              | Форма контроля |
|-------------|-----------------------------------------------------------|----------------|
| 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01       | Зачет            | 2 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

**ИД-1 (УК-5) Знает основные философские категории, направления развития и проблематику основных философских школ, их специфику в контексте исторического развития общества**

| Результаты обучения                                                                                     | Контрольные мероприятия                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| знает сущность различных философских систем, связь между философией, мировоззрением и наукой            | ПР01, Зач01                                           |
| знает основные культурные особенности и традиции различных социальных групп и этносов                   | ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР08, ПР09, Зач01 |
| знает направления развития и проблематику основных философских школ, их историко-культурные особенности | ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР08, ПР09, Зач01 |

Задания к опросу ПР01. Генезис философского знания, его структура и роль в духовной культуре человечества

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. Философия Древнего Востока: основные направления, школы и круг изучаемых проблем

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 Древних Индии и Китая.

Задания к опросу ПР03. Философские учения Античности как «колыбель» мировой философии

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. Формирование и развитие философии Средневековья

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. Ренессанс и Реформация как переход к новому стилю мышления

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. Философия Нового времени

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. Философское наследие немецких классиков

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. Развитие западной философии во второй половине XIX–XX века

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 века.

4. Проблемы общественного развития в западной неклассической философии.

Задания к опросу ПР09. Русская философия: формирование, развитие и круг основных проблем

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.

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 отличается от западной тем, что в ней преобладает:  
а) рационально-научное объяснение жизни; б) 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 апокатастасиса, 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.

Тестовые задания к зачету Зач01

База тестовых заданий включает в себя 1000 вопросов, из которых обучающемуся предлагается ответить на 30. Выборка для проверки результата обучения «знать» составляет 50% тестовых заданий категории А и осуществляется репрезентативно по следующим разделам и темам:

I. Метафилософия:

1. Мироззрение, его типы и структура:

- а) мифологическое мировоззрение;
- б) религиозное мировоззрение;
- в) философское мировоззрение;
- г) уровни мировоззрения.

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.

**ИД-2 (УК-5) Умеет анализировать, систематизировать и оценивать философские идеи при формировании собственной позиции по конкретным проблемам**

| Результаты обучения                                                                       | Контрольные мероприятия                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| умеет оценивать современные общественные процессы с учётом выводов социальной философии   | ПР14, ПР15, Зач01                         |
| умеет сопоставлять собственное поведение с этическими философскими принципами             | ПР01, ПР03, ПР11, Зач01                   |
| умеет применять философские знания при формировании собственной мировоззренческой позиции | ПР10, ПР11, ПР12, ПР13, ПР14, ПР15, Зач01 |

Задания к опросу ПР01. Генезис философского знания, его структура и роль в духовной культуре человечества

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 ПР03. Философские учения Античности как «колыбель» мировой философии

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 ПР10. Основные проблемы онтологии

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. Человек как базовая проблема философской антропологии

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. Сознание в философском осмыслении

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. Основные проблемы теории познания и философия науки

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. Социальная философия и историософия как разделы философской теории

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 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 для проверки результата обучения «уметь» составляет 50% тестовых заданий категорий В и С и осуществляется репрезентативно по следующим разделам и темам:

#### I. Метафилософия:

1. Мироззрение, его типы и структура:

- а) мифологическое мировоззрение;
- б) религиозное мировоззрение;
- в) философское мировоззрение;
- г) уровни мировоззрения.

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.

**ИД-3 (УК-5) Владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной**

| Результаты обучения                                                                                    | Контрольные мероприятия                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| владеет навыками использования философских знаний в аргументации собственной мировоззренческой позиции | СР01, СР02, СР03, СР04, СР05, СР06, СР07, СР08, СР09, СР10, СР11, СР12, СР13, СР14, СР15 |
| владеет этическими философскими принципами в своей профессиональной                                    | СР10, СР11, СР12, СР13,                                                                  |

| Результаты обучения                                                                              | Контрольные мероприятия            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| деятельности                                                                                     | СР14, СР15                         |
| владеет гносеологической методологией, приемами применения философских идей в своей деятельности | СР10, СР11, СР12, СР13, СР14, СР15 |

СР01. Философия, ее предмет, методы и функции

По рекомендованной литературе подготовить доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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.

СР08. Современная западная философия

По рекомендованной литературе подготовить доклад:

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 в.: за и против.

СР09. Русская философия

По рекомендованной литературе подготовить доклад:

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.

СР10. Онтология. Учение о развитии

По рекомендованной литературе подготовить доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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 доклад:

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.

## 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   |



| Обозначение | Наименование                                                       | Форма контроля                        | Количество баллов |     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-----|
|             |                                                                    |                                       | min               | max |
| ПР12        | Сознание в философском осмыслении                                  | опрос, тест                           | 0                 | 5   |
| 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                 | 5   |
| СР02        | Философия Древней Индии и Древнего Китая                           | доклад                                | 0                 | 5   |
| СР03        | Античная философия                                                 | доклад                                | 0                 | 5   |
| СР04        | Средневековая философия                                            | доклад                                | 0                 | 5   |
| СР05        | Философия эпохи Возрождения                                        | доклад                                | 0                 | 5   |
| СР06        | Философия Нового времени (XVII – XVIII веков)                      | доклад                                | 0                 | 5   |
| СР07        | Немецкая классическая философия                                    | доклад                                | 0                 | 5   |
| СР08        | Современная западная философия                                     | доклад                                | 0                 | 5   |
| СР09        | Русская философия                                                  | доклад                                | 0                 | 5   |
| СР10        | Онтология. Учение о развитии                                       | доклад                                | 0                 | 5   |
| СР11        | Природа человека и смысл его существования                         | доклад                                | 0                 | 5   |
| СР12        | Проблемы сознания                                                  | доклад                                | 0                 | 5   |
| СР13        | Познание (гносеология). Научное познание                           | доклад                                | 0                 | 5   |
| СР14        | Учение об обществе (социальная философия)                          | доклад                                | 0                 | 5   |
| СР15        | Философские проблемы науки и техники. Будущее человечества         | доклад                                | 0                 | 5   |
|             | Контрольная работа                                                 | 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        |

| Наименование, обозначение | Показатели выставления минимального количества баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Опрос                     | даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Доклад                    | тема доклада раскрыта, сформулированы выводы;<br>продемонстрированы владения использованием философских знаний в аргументации собственной мировоззренческой позиции, профессиональной этикой, гносеологической методологией, приемами применения философских идей в своей деятельности;<br>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: 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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.01.02 История (история России, всеобщая история)***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***История и философия*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.И.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ ***И. В. Двухжилова*** \_\_\_\_\_  
подпись

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ ***А. А. Слезин*** \_\_\_\_\_  
подпись

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>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ИД-4 (УК-5)<br>Знает ключевые факторы и особенности развития российского общества, его национальных приоритетов в контексте всеобщей истории; основные схемы и принципы периодизации исторического процесса; роль материальных и духовных факторов в развитии общества                                   | <p>знает принципы формационного и цивилизационного подхода к пониманию исторического процесса</p> <p>знает основные природные и социальные факторы общественного развития народов России</p> <p>знает отличительные особенности исторического развития российского общества на базе синтеза Западной и Восточной культур</p>                                                                |
| ИД-5 (УК-5)<br>Умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях, применять конкретно-исторический и сравнительно-исторический подход к анализу социальных явлений, прогнозировать развитие современных социальных процессов с учётом их предпосылок и исторической аналогии | <p>умеет выделять стратегические внешние и внутренние национальные приоритеты российского государства на конкретных исторических этапах</p> <p>умеет использовать дедуктивный метод для прогнозирования общественных процессов на базе их анализа в текущий момент</p> <p>умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях</p>                                 |
| ИД-6 (УК-5)<br>Владеет навыками применения исторических знаний в политической, общественной и профессиональной деятельности                                                                                                                                                                              | <p>владеет навыками анализа современных общественных событий</p> <p>владеет знаниями об исторических фактах, событиях, явлениях, личностях, выделять основные факторы современного общественного развития, определяющие картину общества в будущем</p> <p>владеет знаниями о политических традициях российского общества в ходе личного участия в современной политической жизни России</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.

| Виды работ                           | Форма обучения |
|--------------------------------------|----------------|
|                                      | Очная          |
|                                      | 1 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>65</b>      |
| занятия лекционного типа             | 32             |
| лабораторные занятия                 |                |
| практические занятия                 | 32             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>79</b>      |
| <b><i>Всего</i></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 подготовьте доклад по одной из тем:  
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.)

Выполните кейс-задание 1.

СР03. Образование и развитие Российского единого государства в XIV – начале XVI в. Выполните кейс-задание 2.

СР04. Россия в XVI в.

Выполните кейс-задание 3.

СР05. Россия в конце XVI–XVII вв.

Выполните кейс-задание 4.

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

Выполните кейс-задание 5.

СР07. Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны

Выполните кейс-задание 6.

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

Выполните кейс-задание 7.

СР09. Великая российская революция 1917 г.

Выполните кейс-задание 8.

СР10. Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму

Выполните кейс-задание 9.

СР11. СССР в 1930-е гг.

Выполните кейс-задание 10.

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

Выполните кейс-задание 11.

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

Выполните кейс-задание 12.

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

Выполните кейс-задание 13.

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

Выполните кейс-задание 14.

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

Выполните кейс-задание 15.

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. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 888 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71211.html>

4. Всеобщая история: учебник / И. В. Крючков, А. А. Кудрявцев, И. А. Краснова [и др.]; под редакцией И. В. Крюčkова, С. А. Польской. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. – 420 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/99412.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. 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/>

6. 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/>

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. – Москва: 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: <http://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.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

*Вызовы времени ставят перед современным специалистом задачу 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. 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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер, микрофон | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>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<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 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.) | кейс-задание 1  |
| СР03        | Образование и развитие Российского единого государства в XIV – начале XVI в.       | кейс-задание 2  |
| СР04        | Россия в XVI в.                                                                    | кейс-задание 3  |
| СР05        | Россия в конце XVI–XVII вв.                                                        | кейс-задание 4  |
| СР06        | Петр I и его преемники: борьба за преобразование традиционного общества в России   | кейс-задание 5  |
| СР07        | Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны                                       | кейс-задание 6  |
| СР08        | Россия в начале XX в.: реформы или революция?                                      | кейс-задание 7  |
| СР09        | Великая российская революция 1917 г.                                               | кейс-задание 8  |
| СР10        | Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму                                           | кейс-задание 9  |
| СР11        | СССР в 1930-е гг.                                                                  | кейс-задание 10 |
| СР12        | Великая Отечественная война (1941-1945 гг.)                                        | кейс-задание 11 |
| СР13        | СССР в послевоенном мире (1945-1964 гг.)                                           | кейс-задание 12 |

| Обоз-<br>начение | Наименование                                                             | Форма контроля  |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| CP14             | Советское государство и общество в середине 1960-х – середине 1980-х гг. | кейс-задание 13 |
| CP15             | СССР в годы «перестройки» (1985-1991 гг.)                                | кейс-задание 14 |
| CP16             | Россия и мир в конце XX – начале XXI в.                                  | кейс-задание 15 |

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

| Обоз-<br>начение | Форма<br>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-4 (УК-5) Знает ключевые факторы и особенности развития российского общества, его национальных приоритетов в контексте всеобщей истории; основные схемы и принципы периодизации исторического процесса; роль материальных и духовных факторов в развитии общества**

| Результаты обучения                                                                                                                                          | Контрольные мероприятия                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| знает принципы формационного и цивилизационного подхода к пониманию исторического процесса                                                                   | ПР01; СР01; Зач01                                                                               |
| знает основные природные и социальные факторы общественного развития народов России                                                                          | ПР03; ПР04; ПР06; ПР09; ПР11; ПР12; ПР16; Зач01                                                 |
| знает отличительные особенности исторического развития российского общества на базе синтеза Западной и Восточной культур                                     | ПР02; ПР05; ПР06; ПР08; ПР09; ПР15; ПР16; Зач01                                                 |
| знает исторические факты, события, явления, личности, выделяет 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; Зач01 |
| знает политические традиции российского общества                                                                                                             | ПР14; ПР15; ПР16; 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) аудио-визуальные; 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 «...Божиею 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) приказы; 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) просвещенный 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) Екатерины I; б) Елизаветы 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 созвана 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 создано 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. Меровприятием 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 «нео сталинизм» 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.

СР01. Методология и теория исторической науки

По рекомендованной литературе подготовьте доклад по одной из тем:

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.

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) внутривластное 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 вв.):
  - 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.

**ИД-5 (УК-5) Умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях, применять конкретно-исторический и сравнительно-исторический подход к анализу социальных явлений, прогнозировать развитие современных социальных процессов с учётом их предпосылок и исторической аналогии**

| Результаты обучения                                                                                                                  | Контрольные мероприятия                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| умеет выделять стратегические внешние и внутренние национальные приоритеты российского государства на конкретных исторических этапах | ПР02; ПР03; ПР04; ПР05; ПР06; ПР07; ПР08; ПР09; ПР10; ПР11; ПР12; ПР13; ПР14; ПР15; ПР16; Зач01 |
| умеет использовать дедуктивный метод для прогнозирования общественных процессов на базе их анализа в текущий момент                  | ПР02; ПР04; ПР07; ПР08; ПР09; ПР13; ПР14; ПР15; Зач01                                           |

**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.

Тестовые задания к зачету Зач01

Выборка осуществляется репрезентативно по разделам II–VIII

**ИД-6 (УК-5) Владеет навыками применения исторических знаний в политической, общественной и профессиональной деятельности**

| Результаты обучения                                                                                                                 | Контрольные мероприятия                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| владеет навыками анализа современных общественных событий на основе исторического опыта, находит исторические аналогии и параллели, | СР02; СР03; СР04; СР05; СР06; СР07; СР08; СР09; СР10; СР11; СР12; СР13; СР14; СР15; СР16 |
| выделяет причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях                                                             | СР14; СР15; СР16                                                                         |

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

Выполните кейс-задание 1 (пример).

I. Прочитайте документы и ответьте на вопросы.

1. О каком событии русской истории XII века повествуется в приведенном ниже отрывке Ипатьевской летописи?

2. Какое значение для российской истории имело это событие?

3. К каким внешнеполитическим последствиям привело данное событие?

*«Когда, схватив оружие, как звери свирепые, приблизились они к спальне, где блаженный князь Андрей возлежал, позвал один, став у дверей: «Господин мой! Господин мой!<...>». И князь отозвался: «Кто здесь?» – тот же сказал: «Прокопий...», но в сомненье князь произнес: «О, малый, не Прокопий...». Те же, подскочив к дверям и поняв, что князь здесь, начали бить в двери и силой выломали их. ...И ворвались двое убийц, и набросились на него, и князь швырнул одного под себя, а другие, решив, что повержен князь, впотьмах поразили своего; но после, разглядев князя, схватились с ним сильно, ибо был он силен. И рубили его мечами и саблями, и раны копьем ему нанесли... решив, что убили его окончательно, взяв раненого своего... ушли. Князь же, внезапно выйдя за ними, начал рыгать и стонать от внутренней боли, пробираясь к крыльцу. Те же, услышав голос, воротились снова к нему... и прикончили его. Петр же отсек ему правую руку...»*

II. Изучив рекомендованную и дополнительную литературу, заполните таблицу:

Альтернативы государственного развития русских земель в XII – XIII вв.

| Тип государственности | Место появления | Причины появления и исторические особенности, присущие данному типу |
|-----------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1. Самодержавный      |                 |                                                                     |
| 2. Республиканский    |                 |                                                                     |
| 3. Олигархический     |                 |                                                                     |

СР03. Образование и развитие Российского единого государства в XIV – начале XVI в. Выполните кейс-задание 2 (пример).

I. Прочитайте документы и ответьте на вопросы.

1. О каком этапе объединительной политики московских князей идет речь в документах?

2. Перечислите важнейшие территориальные приобретения Ивана III и Василия III.

3. К какому периоду относится завершение процесса объединения земель вокруг Москвы? Обоснуйте свою точку зрения.

Московская повесть о походе Ивана III Васильевича: *«Некоторые же от них посадничии дети Исака Борецкого с матерью своею Марфою и с прочими иними изменники, научени дьяволом... начаша нелепа и развращенна глаголати и на вече приходящи кричати: «не хотим за великого князя Московского, ни зватися отчиною его. Волныи есми люди Вилики Новъгород, а Московскои князь велики многы обиды и неправду над нами чинит, но хотим за короля Польскаго и великого князя Литовского Казимера». И так възмятятся весь град... И приходяще на вече их звоняху за все колоколы и кричаще глаголаху: «за короля хотим». Инии же глаголаху им: «за великого князя Московского хотим по старице, как было прежде сего». И те наимиты тех изменников каменьи на тех*

*метаху, которые за великого князя хотят и велико неустроение бяше в них и межъ себя ратяхуся, сами на ся въстающе... И князь велики... начат въоружатися ити на них, тако же и братья его и вся князи его и бояря и воеводы и вся воа его. К Нову же городу посла грамоты розметные за их неисправленье, а въ Тферь посла к великому князю Михаилу, помочи прося на Новгородцев же, а Пъскову послал дьяка своего Якушку Шабальцова... Месяца иуня 6 в четверток... отпустил князь велики воевод своих с Москвы, князя Данила Дмитриевича Холмъского да Федора Давыдовича, с многим воинством... а велел тем... ити к Руссе. А в 13 того же месяца в четверток отпустил князь велики князя Василья Ивановича Оболенского Стригу с многими вои... а велел тем ити на Волочек да по Мъсте... Князь велики Иван Васильевич поиде на Велики Новгород... А воеводы великого князя поидоша к Шолоне, и яко пришедшим им к берегу реки тоя... в ту же пору прииде ту рать Новгородская противу их с другия страны... к той же реце Шолоне, многое множество... Полци же великого князя погнаша по них, колюще и секуще их, а они сами бежаще... Избъено же их бысть тогда многое множество, самим бо глаголющим, яко дванадесять тысячь изгибе их на боек тех...»*

*Никоновская летопись: «Месяца сентября в 8 день прииде князь великий Иван Васильевич, и с своим сыном великим князем Иваном Ивановичем... и с воеводами, и со всеми силами, под град Тверь и обьступи град. Того же месяца в 10 день, в субботу, зажгоша посадки около града Твери; а в 11 день... приехаха к великому князю из града Твери князи и бояре... и биша ему челом в службу. А того же дни на ночь побежал из града Твери князь великий Михаил Борисович Тверский к Литве, видя свое изнеможение; а в 12 день, в понедельник... город отворища... А в 15 день, в четверток, князь великий... быша во граде Твери... и дал ту землю сыну своему великому князю Ивану Ивановичю...»*

II. Изучив рекомендованную и дополнительную литературу, заполните таблицу:

Территориальный рост Московского княжества в XIV – начале XVI вв.

| Период      | Присоединенные территории | Социально-экономическая ситуация и культурная жизнь до присоединения | Изменения в социально-экономической ситуации и культурной сфере после присоединения |
|-------------|---------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1300 – 1325 |                           |                                                                      |                                                                                     |
| 1325 – 1389 |                           |                                                                      |                                                                                     |
| 1389 – 1462 |                           |                                                                      |                                                                                     |
| 1462 – 1533 |                           |                                                                      |                                                                                     |

СР04. Россия в XVI в.

Выполните кейс-задание 3 (пример).

Из приведённых высказываний историков и современников выберите одно, которое станет темой Вашего сочинения-эссе. Ваша задача – сформулировать собственное отношение к данному утверждению и обосновать его аргументами, представляющимися Вам наиболее существенными. При выборе темы исходите из того, что Вы: ясно понимаете смысл высказывания (не обязательно полностью или даже частично быть согласным с автором, но необходимо понимать, что именно он утверждает; можете выразить свое отношение к высказыванию (аргументировано согласиться с автором либо полностью или частично опровергнуть его высказывание); располагаете конкретными знаниями (факты, статистические данные, примеры) по данной теме; владеете терминами, необходимыми для грамотного изложения своей точки зрения.

*«Молодая вдова (Елена Глинская), едва справив поминки по мужу, сделала Овчину своим фаворитом... Овчина рано отличился на военном поприще. В крупнейших походах начала 1530-х годов он командовал передовым полком армии. Служба в передовых воево-*

дах была лучшим свидетельством его воинской доблести. Василий III оценил заслуги князя и незадолго до своей кончины пожаловал ему боярский чин, а, по некоторым сведениям, также титул конюшего, командующего всей дворцовой конницей и старшего боярина думы... Простое знакомство с послужным списком Овчины убеждает в том, что карьеру он сделал на поле брани, а не в великокняжеской спальне» (Р. Г. Скрынников)

«Беру-де себе <...> опасную стражу и беру на свой особый обиход разные города и пригородки и на самой Москве разные улицы. И те города и улицы и свою особную стражу называю, говорит, опричниной, а все достальное – то земщина. <...> Ездят теперь по святой Руси их дьявольские, кровоядные полки с метлами да с песьими головами; топчут правду, выметают не измену, но честь русскую; грызут не врагов государевых, а верных слуг его, и нет на них нигде ни суда, ни расправы!» (А. К. Толстой)

«<...> все, что обычно рассказывается об Иване Грозном, колеблется от «полного бреда» до «откровенного вранья». К «полному бреду» можно отнести «свидетельства» известного знатока Руси, англичанина Джерома Горсея, <...> что зимой 1570 года опричники перебили в Новгороде 700000 (семьсот тысяч) жителей, при общем населении этого города в тридцать тысяч. К «откровенному вранью» – свидетельства о жестокости царя. Например, заглянув в широко известную энциклопедию «Брокгауза и Ефрона», в статью об Андрее Курбском, любой желающий может прочитать, что, гневаясь на князя, «в оправдание своей ярости Грозный мог приводить только факт измены и нарушения крестного целования...». Какие пустяки! То есть, князь дважды изменил Отечеству, попался, но не был повешен на осине, а целовал крест, Христом-богом клялся, что больше не будет, был прощен, снова изменил... Однако при всем том царю пытаются поставить в вину <...> то, что продолжает ненавидеть выродка, приводящего на Русь польские войска и проливающего кровь русских людей.

К глубочайшему сожалению «иваноненавистников», в XVI веке на Руси существовала письменность, обычай поминать мертвых и синодники, которые сохранились вместе с поминальными записями <...> на совесть Ивана Грозного за все его пятьдесят лет правления можно отнести не больше 4000 погибших. Наверное, это немало, даже если учитывать, что большинство честно заработало себе казнь изменами и клятвопреступлениями. Однако в те же самые годы в соседней Европе в Париже за одну ночь вырезали больше 3000 гугенотов, а в остальной стране – более 30000 только за две недели. В Англии по приказу Генриха VIII было повешено 72000 людей, виновных в том, что они нищие. В Нидерландах во время революции счет трупам перевалил за 100000...» (А. Прозоров)

СР05. Россия в конце XVI–XVII вв.

Выполните кейс-задание 4 (пример).

Прочитайте документ и ответьте на вопросы.

1. Какой исторический момент описан в источнике?
2. Какова организационная структура первого земского ополчения?
3. Какова программа действий первого земского ополчения?
4. Как предлагалось решить проблему земельной политики в Приговоре?

«Лета 7119-го (1611) июня в 30-й день, Московскаго государства разных земель царевици (потомки ордынских ханов) и бояре, и окольничие, и стольники, и дворяне, и приказные люди, и князи, и мурзы, и дворяне из всех городов, и атаманы, и казаки, и всякие служилые люди, которые стоят за Дом Пресвятыя Богородицы и за православную христианскую веру против разорителей веры христианские, польских и литовских людей, под Москвою, приговорили, и выбрали всею Землею бояр и воевод, князя Дмитрия Тимофеевича Трубецкаго да Ивана Мартыновича Заруцкаго да думнаго дворянина и воеводу Прокофья Петровича Ляпунова, на том, что им, будучи в правительстве, земским и всяким ратным делом промышляти и расправа всякая меж всяких людей чинити в правду, а ратным и земским всяким людям их, бояр, во всяких земских и в ратных делах слушати всем. 1. А поместья за бояры быти боярским, а взяти им себе поместья и вотчины бояр-



ские, боярину – боярское, а окольным – окольное, примеряя к прежним большим бояром, как было при прежних российских прирожденных государех. А которые дворцовые села и черные волости и монастырские села, и боярские и окольных и думных дворян поместья и вотчины розняли бояре по себе без земского приговору, и дворянам и детям боярским раздали они же бояре вновь в додачу к старым их окладам или сверх их окладов, – и те новые поместья у тех у всех отняли, и отписать в дворцовые села, а поместные и вотчинные земли раздати безпоместным и разоренным детям боярским, которые поместей своих отбыли от литовского разоренья. 2. А в дворцовые же села и черные волости, которые розданы бояром, и окольным, и дворянам большим, и дворяном же из городов, которые сидели на Москве, и в осаде, и по городам, за Московское же государство, и которые были в Тушине, и в Калуге, и по иным Северским городам, не по их мере, оклады и дачи, и их верстать с теми, которым давано на Москве за осадное сиденье и за раны по их мере, и в поместном окладе и в денежном жалованье учинить их равно. А которым за Московское сиденье на Москве и в Тушине и в Калуге даны оклады и денежное жалованье не по их мере и не за службу, и у тех по сыску окладов и денежного жалованья убавливать, а оставливать им по их мере, а лишек, что у них возмут, раздать в раздачу. 3. А которые воеводы ныне по городам, и здесь в полках, имали себе поместья самовольством без боярского и всей Земли совету из дворцовых сел и черных волостей и из боярских и из дворянских поместей и из вотчин, или которые взяли, бив челом ложно о сте четвертех, а владеют пятью сты и иные и тысячами, — и в тех лишних землях и в доходех тех помещиков счесть, а по счету с тех лишних земель доходы и владенье на них доправити; а тот лишек, что за ними было поместные и вотчинные земли, роздать в раздачу безпоместным и разоренным, что кому доведется; а дворцовые села и черные волости отписать во Дворец. 19. А строить Землю и всяким земским и ратным делом промышлять, бояром, которых избрали всею Землею и по сему всея Земли приговору. А смертную казнь без земского, и всей Земли приговору бояром не по вине не казнити. 24. А буде бояря, которых выбрали ныне всею Землею для всяких земских и ратных дел в правительство, о земских делах радети и расправы чинити не учнут во всем в правду, и по сему земскому приговору всяких земских и ратных дел делати не станут, а за ними всякие земские дела постановятся, или которые воеводы бояр во всех делах слушати не учнут, а нам всею Землею вольно бояр и воевод переменить, и в то место выбрати иных, поговоря со всею Землею, хто будет более к земскому делу пригодится».

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

Выполните кейс-задание 5 (пример).

Изучив тексты трех известных российско-иранских договоров VIII в., ответьте на вопросы:

1. Какой исторический момент описан в каждом из договоров?
2. Какие декларируемые и реальные цели преследовала Россия в Иране в 1720-х – 30-х гг.
3. Чем можно объяснить различие между представленными договорами?

Петербургский договор 12 сентября 1723 г. «Ведомо да будет, понеже от нескольких лет в Персидском Государстве учинились великия замешания, и некоторые того Государства подданные, возстав против Его Шахова Величества... не токмо в Персии великое разорение причиняют, но и весьма дерзнули подданным Е.И.В. Всероссийскаго... того ради Е.И.В. Всероссийское... сам оружие свое против тех бунтовщиков употребил, и некоторые города и места на берегах Каспийскаго моря... для обороны верных Его Шахова Величества подданных, войсками своими засел; а между тем учинилось, что с другой стороны некоторые иные Персидские бунтовщики, таким образом усилились, что они столицю Персидскаго Государства овладели, и Его тогда владеющее Шахово Величество со всею Его Шаховою фамилиею пленили, с престола низвергнули, и остался токмо сын Его Тахма-

сид, которой по законному наследству после отца своего на престол вступил, и законным Персидским Государем учинился; и ... отправил к Е.И.В. Всероссийскому, своего великаго и полномочнаго Посла ...с прошением... против бунтовщиков и неприятелей... вспоможение учинить... I. Е.И.В. Всероссийское обещает Его Шахову Величеству, Тахмасибу... как скоро токмо возможно, потребное число войск конницы и пехоты в Персидское Государство послать, против тех бунтовщиков Его Шахова Величества действовать... II. А насупротив того, Его Шахово Величество уступает Е.И.В. Всероссийскому в вечное владение города Дербент, Баку, со всеми к ним принадлежащими и по Каспийскому морю лежащими землями и местами, такожде и провинции Гилян, Мазондран и Астрабат; и имеют оныя от сего времени вечно в стороне Е.И.В. Всероссийскаго остаться и в Его подданстве быть... IV. ...и обеих сторон подданным всегда ненарушимо позволено будет в оба Государства переезжать и тамо по своей воле свободно жить, и купечество свое отправлять и когда похотят свободно выезжать, и никому в том никакой задержки и обиды учинено не будет, и ежелиб кто кому какую обиду учинить дерзнул, то оныя за то от Их Величеств жестоко наказаны будут».

Рештский трактат 21 января 1732 г. «Понеже от нескольких лет в Персидском Государстве учинились великие замешания... блаженные и вечнодстойные памяти, Петр Великий... принужден вступить с войском Своим в Персидские Провинции..., обороняя оные места от нападения ратных против Шахова Величества бунтующих народов, ... за которыми воинскими действиями его Шахово Величество, ныне благополучно государствующий, возымел время и случай паки отобрать резиденцию свою Исфгань и вступить на прародительский свой престол и получить и другие авантажи, в чем по указу Е.И.В., ныне благополучно государствующей Анны Иоановны, Императрицы и Самодержицы Всероссийской, команду имеющей над войском, всякое удобовозможное вспоможение сторон Его Шахова Величества чинили... 2. Обещается силою сего договора... что Е.И.В., показуя к Его Шахову Величеству бесприкладной знак Своея высокие приязни, уступает ...Провинции Персидские с единого великодушия Своего... О прочих же Провинциях и местах Персидских от реки Куры, ... Е.В. и оных к Своему Государству присовокупить не соизволяет, но обещает их тако же возвратить во владение Его Шахово Величества сколь скоро в том безопасность усмотрится, а именно: когда Шахово Величество неприятелей своих, которые ныне имеются, из своих наследных Провинций выгонит...; но притом Е.И.В. накрепко уговаривает, дабы те... Провинции ни под каким образом в другие Державы отданы не были... 3. И тако, в показание за то благодарение своего, объявляет Его Шахово Величество за себя и наследников своих, ... дабы со всех купцов Российских, ни каких пошлин и других податей не претендовали и не брали; ...позволение дано да будет в удобных местах дома, каравансарай и лавки для своего купечества и складу товаров строить... 4 ... Такоже обещается с стороны Е.И.В. о купчинах, когда оныя от Двора Шахова Величества с грамотами его и свидетельством в Российское Государство для покупок про обиход Его Шахова Величества, присылаемы будут, что со оных товаров, яко Шахова Величества, казенных пошлин взято не будет... 8. Понеже обще верный Е.И.В. и Шахова Величества, Его Высочество Царь Вахтанг Грузинский лишен своего владения, которому обещает Шахово Величество, что когда Грузия будет по прежнему при Персии в протекции Шахова Величества, тогда Высокопомянутому в характере Царском, по прежнему обыкновению, в Грузии владение и правление иметь да определится».

Гянджинский трактат 10 марта 1735 г. «Е.И.В. Всероссийское, по неотменному Своему доброжелательству к Иранскому Государству, ... соизволяет прежде времени отдать и возвратить города Баку и Дербент и с подлежащими землями, деревнями, по прежнему, Иранскому Государству...; а Дагестан и прочие места, к Шамхалу и Усмею подлежащая, по древнему пребудет в стороне Иранского Государства. Постановленные договоры следуют: I. За такое многое одолжение и дружбу, что учено от стороны Российской Империи, Иранское Государство обещает, вечно с Российской Империей

*пребыть в союзной дружбе, и крепко содержать Российских приятелей за приятелей, а неприятелей Российских за неприятелей иметь... Города Баку и Дербент, никаким образом и ни под каким видом, в руки других держав, а паче общих неприятелей, не отдавать, но всячески иметь старание, дабы оные в державе Иранского Государства содержать. II. ... обещается Иранское Государство всякими образы прилагать старание, и начатую против неприятелей войну, с крайним тщанием и ревностию продолжая, должное отличие получать; и все, не токмо в нынешнее время, но и прежде сего, от Иранского Государства отторгнутыя и завоеванныя Провинции паки к оному возвратить, и от неприятелей отобрать, и не учинить мира, доколе оные все, по прежнему, Иранскому Государству возвращены не будут... V. ...обещается со стороны Иранского Государства, дабы впредь с Российским купечеством в торговле поступлено было по силе Ряшинского трактата... А для лучшей пользы и дабы впредь Российское купечество порядочно в торгах своих поступать могло, Ея Императорское Величество Всероссийское, соизволяет содержать консула Своего в Ряше...»*

СР07. Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны

Выполните кейс-задание 6 (пример).

Из приведённых высказываний историков и современников выберите одно, которое станет темой Вашего сочинения-эссе. Ваша задача – сформулировать собственное отношение к данному утверждению и обосновать его аргументами, представляющимися Вам наиболее существенными. При выборе темы исходите из того, что Вы: ясно понимаете смысл высказывания (не обязательно полностью или даже частично быть согласным с автором, но необходимо понимать, что именно он утверждает; можете выразить свое отношение к высказыванию (аргументировано согласиться с автором либо полностью или частично опровергнуть его высказывание); располагаете конкретными знаниями (факты, статистические данные, примеры) по данной теме; владеете терминами, необходимыми для грамотного изложения своей точки зрения.

*«В первое десятилетие царствования императора Александра I была проведена серия преобразований.... Можно спорить о степени радикальности и последовательности этих преобразований и мер, но вряд ли правомерно, как ранее утверждалось, считать это лишь «заигрыванием с либерализмом» (В.А. Федоров).*

*«За всю кампанию в России Наполеон по большому счету ни разу не был разбит силой оружия. Но поверженная в невиданной духовной брани, его армия потерпела сокрушительное поражение – уничтожилась в себе самой» (А.В. Гулин). 8.«События 14 декабря 1825 г. на Сенатской площади были результатом исключительного стечения обстоятельств. Случайность и закономерность так тесно переплелись в них, что разделить их практически невозможно» (С.В. Мироненко)*

*«В том, что Николай I был непосредственным инициатором дипломатических заявлений и действий, приведших к Крымской кампании, не может быть сомнений. Царизм начал и он же проиграл эту войну, обнаружив свою несостоятельность в дипломатии, в организации обороны государства, страдавшего от технической отсталости и последствий крепостничества» (Е.В. Тарле)*

*«По своей социально-экономической сущности реформа 1861 г. представляла собой промежуточный вариант аграрных преобразований, поскольку предполагала развитие и помещичьего, и крестьянского землевладения. Короче говоря, реформа 1861 г. в целом была историческим компромиссом, отразившим собой особенности деревни предреформенной эпохи» (И.Д. Ковальченко)*

*«Во время турецкой войны 1877-78 гг. как войска, так и многие из наших военачальников показали замечательную доблесть... Тем не менее все-таки война эта не была ни по своему ходу, ни по результатам такой, как этого ожидали» (С.Ю. Витте). 10. «Поражение консерваторов объяснялось слабостью их теоретических и программных уста-*

*новок. ... В царствование Александра III власть и общество в России разошлись и, как показала история, навсегда» (В.Л. Степанов)*

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

Выполните кейс-задание 7 (пример).

Из приведённых высказываний историков и современников выберите одно, которое станет темой Вашего сочинения-эссе. Ваша задача – сформулировать собственное отношение к данному утверждению и обосновать его аргументами, представляющимися Вам наиболее существенными. При выборе темы исходите из того, что Вы: ясно понимаете смысл высказывания (не обязательно полностью или даже частично быть согласным с автором, но необходимо понимать, что именно он утверждает; можете выразить свое отношение к высказыванию (аргументировано согласиться с автором либо полностью или частично опровергнуть его высказывание); располагаете конкретными знаниями (факты, статистические данные, примеры) по данной теме; владеете терминами, необходимыми для грамотного изложения своей точки зрения.

*«На рубеже XIX-XX вв. в существенно усложнившихся внутривосточных и внешнеполитических условиях личность царя, являвшегося ключевой фигурой, стала особенно важной. Между тем Николай II как глава государства был несомасштабен тем задачам, которые стояли перед империей» (И. С. Рыбаченок)*

*«Экономическая политика Витте была глубоко противоречива, ибо для промышленного развития страны он использовал средства и условия, порожденные феодальной природой существовавшей в России власти. Консерватизм «системы» Витте состоял в том, что она должна была способствовать укреплению экономического могущества отжившего самодержавного режима» (Б. В. Ананьич, Р. Ш. Ганелин)*

*«Придя к власти, Столыпин обещал подавить революционное движение и умиротворить страну. В этом отношении, как и в аграрном вопросе, он продемонстрировал сильный характер, но вместе с тем недостаточную политическую прозорливость» (А. Ф. Керенский)*

*«Царский манифест 17 октября 1905 года, при сложившемся к тому времени соотношении общественно-политических сил в стране был пределом уступок самодержавной власти российскому обществу» (С. В. Тютюкин)*

*«Сейчас революционного движения в России нет, единственным революционным деятелем в настоящий момент является само правительство. И успех его революционной пропаганды грандиозен...» (кадет Н. В. Некрасов, январь 1917)*

СР09. Великая российская революция 1917 г.

Выполните кейс-задание 8 (пример).

Из приведённых высказываний историков и современников выберите одно, которое станет темой Вашего сочинения-эссе. Ваша задача – сформулировать собственное отношение к данному утверждению и обосновать его аргументами, представляющимися Вам наиболее существенными. При выборе темы исходите из того, что Вы: ясно понимаете смысл высказывания (не обязательно полностью или даже частично быть согласным с автором, но необходимо понимать, что именно он утверждает; можете выразить свое отношение к высказыванию (аргументировано согласиться с автором либо полностью или частично опровергнуть его высказывание); располагаете конкретными знаниями (факты, статистические данные, примеры) по данной теме; владеете терминами, необходимыми для грамотного изложения своей точки зрения.

*«Два с половиной года, предшествовавшие февралю 1917 г., отмечены преобразовательной деятельностью правительства, которая по своей интенсивности является беспрецедентной даже в ряду предшествовавших реформаторских эпох. И если революция все же произошла, то не потому, что либеральные реформы не проводились, а именно потому, что они проводились. Их осуществление царем и бюрократами, а не лидерами*

*оппозиции, лишало последних возможности для самореализации, а значит – и смысла их бытия. Причиной конфликта между властью и обществом, а тем самым – и революции, стала борьба за лидерство в реформаторском процессе» (С. В. Куликов)*

*«Февральская революция была стихийным взрывом масс, приведенных в отчаяние лишениями военного времени и явным неравенством распределения тягот войны. Революцию приветствовали и использовали широкие слои буржуазии, потерявшие веру в систему правления и особенно в царя» (М. Карр)*

*«Сепаратный характер договора ставил Россию в положение нарушителя международных обязательств. Но выход из войны даже такой ценой был оправдан: подобное решение пришлось бы принять любому ответственному правительству в обстановке развала армии, экономической разрухи и острой внутренней борьбы» (А. В. Игнатъев о Брестском мире)*

СР10. Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму

Выполните кейс-задание 9 (пример).

I. Из приведённых высказываний историков и современников выберите одно, которое станет темой Вашего сочинения-эссе. Ваша задача – сформулировать собственное отношение к данному утверждению и обосновать его аргументами, представляющимися Вам наиболее существенными. При выборе темы исходите из того, что Вы: ясно понимаете смысл высказывания (не обязательно полностью или даже частично быть согласным с автором, но необходимо понимать, что именно он утверждает; можете выразить свое отношение к высказыванию (аргументировано согласиться с автором либо полностью или частично опровергнуть его высказывание); располагаете конкретными знаниями (факты, статистические данные, примеры) по данной теме; владеете терминами, необходимыми для грамотного изложения своей точки зрения.

*«Разгон большевиками Учредительного собрания не только фактически спровоцировал Гражданскую войну в стране, но по сути привел к свертыванию тех демократических преобразований, ради которых революция совершалась» (В. Кириллов)*

*«Интервенция хотя и осуществлялась без особого воодушевления и была в целом плохо скоординирована, все же усилила сопротивление белых, которые в противном случае могли бы легко потерпеть крах... Другим важным следствием интервенции было то, что она усилила имевшуюся вековую традицию – подозрительность к иностранцам, в частности, к англичанам и американцам» (Т. Кэш)*

*«Союз Советских Социалистических Республик продемонстрировал способность наций к совместному историческому государственному творчеству. Образование СССР способствовало укреплению коммунистического режима, усилению его военной мощи» («Образование СССР. История и значение»)*

II. Изучив тексты документов и используя дополнительные материалы, ответьте на вопросы:

1. Что заставило большевиков отказаться от политики «военного коммунизма» и перейти к нэпу?

2. В чём принципиальные отличия продовольственного налога от продразверстки?

Из доклада И.А. Теодоровича на VIII Всероссийском съезде Советов о развитии сельскохозяйственного производства: *«Тяжелое положение в настоящий момент сельскохозяйственного промысла в России можно иллюстрировать следующими цифрами. Общая посевная площадь в 1919 г. по сравнению с 1917 г. сократилась на 16,6 %. Сокращение посевных площадей отдельных культур за этот же период выражается так: посевная площадь ржи сократилась на 6,7 %, пшеницы – на 19,6 %, овса – на 23,8 %, картофеля – на 13 %, сократился посев льна – на 32 %, конопли – на 27 %, кормовых трав – на 40 %. За этот же период не менее сильное сокращение испытало и животноводство: убыль рабочих лошадей составила 6 %, овец – 21,5 %, свиней – 44 %. Вследствие целого*

ряда условий, порожденных империалистической и гражданской войной, мы можем констатировать в жизни нашей деревни два чрезвычайных факта: во-первых, наше сельское хозяйство становится на путь возврата к натуральным формам, становится самоснобжающимся и сокращает продукцию избытков сырья и продовольствия и, во-вторых, в деревне наблюдается процесс нивелировки хозяйства, процесс отмирания крайних флангов – беспосевных и безлошадных дворов, с одной стороны, и кулацких – с другой. Между тем запросы города, запросы нашей промышленности, которая должна быть, во что бы то ни стало, возрождена, предъявляют к этой деревне все новые и новые требования. Получается заколдованный круг, из которого во что бы то ни стало должен быть найден выход».

Из доклада В.А. Антонова-Овсенко в ЦК РКП(б) о положении дел в Тамбовской губернии и борьбе с повстанческим движением: «Продовольственные разверстки ложились на губернию с особенной тяжестью: объединенная прифронтовыми частями, сильно пострадавшая в инвентаре и от упадка культурных хозяйств губерния продолжала значиться у наркомпрода в числе высоко-производящих. Лишь с громадным напряжением была выполнена в 1919/1920 г. наполовину непомерно тяжелая разверстка в 27 миллионов пудов. Но нажим на крестьян в Тамбгубернии отнюдь не был более суров, чем в любой из других «хлебных» губерний. Разверстка на 1920/1921 г., хотя и вдвое пониженная против прошлогодней, явилась совершенно непосильной. При громадном недосеве и крайне плохом урожае значительная часть губернии не могла обойтись своим хлебом. По данным экспертных комиссий губпродкома, на душу приходилось хлебов (с вычетом потребности на обсеменение, но без вычета корма скоту) – 4,2 пуда. Среднее потребление в 1909 – 1913 гг. (по данным ЦСУ) было 17,9 пуда и, кроме того, кормовых 7,4 пуда. То есть в Тамбгубернии в прошлом году покрывалась местным урожаем едва ¼ часть потребности. При разверстке предстояло отдать 11 миллионов пудов хлеба и 11 миллионов [пудов] картофеля. При 100 %-м выполнении у крестьян осталось бы на душу 1 п. хлеба и 1,6 п. картофеля. И все же разверстка была выполнена почти в 50 %. Уже к январю половина крестьянства голодала: в Усманском, частью в Липецком, Козловском уездах голод достиг крайних пределов (жевали древесную кору, умирали голодной смертью».

Декрет ВЦИК «О замене продовольственной и сырьевой разверстки натуральным налогом»: «1. Для обеспечения правильного и спокойного ведения хозяйства на основе более свободного распоряжения земледельца продуктами своего труда и своими хозяйственными средствами, для укрепления крестьянского хозяйства и поднятия его производительности, а также в целях точного установления падающих на земледельцев государственных обязательств, разверстка, как способ государственных заготовок продовольствия, сырья и фуража, заменяется натуральным налогом. 2. Этот налог должен быть меньше налагавшегося до сих пор путем разверстки обложения. Сумма налога должна быть исчислена так, чтобы покрыть самые необходимые потребности армии, городских рабочих и неземледельческого населения. Общая сумма налога должна быть постоянно уменьшаема, по мере того как восстановление транспорта и промышленности позволит Советской власти получать продукты сельского хозяйства в обмен на фабрично-заводские и кустарные продукты. 3. Налог взимается в виде процентного или долевого отчисления от произведенных в хозяйстве продуктов, исходя из учета урожая, числа едоков в хозяйстве и наличия скота в нем. 4. Налог должен быть прогрессивным; процент отчисления для хозяйств середняков, малоимущих хозяев и для хозяйств городских рабочих должен быть пониженным. Хозяйства беднейших крестьян могут быть освобождаемы от некоторых, а в исключительных случаях и от всех видов натурального налога. Старательные хозяева-крестьяне, увеличивающие площади засева в своих хозяйствах, а равно увеличивающие производительность хозяйства в целом, получают льготы по выполнению натурального налога. 5. Закон о налоге должен быть составлен таким образом и опубликован в такой срок, чтобы земледельцы еще до начала весенних полевых

*работ были возможно более точно осведомлены о размерах падающих на них обязательств. 6. Сдача государству причитающихся по налогу продуктов заканчивается в определенные, точно установленные законом сроки. 7. Ответственность за выполнение налога возлагается на каждого отдельного хозяина, и органам Советской власти поручается налагать взыскания на каждого, кто не выполнил налога. Круговая ответственность отменяется. 8. Все запасы продовольствия, сырья и фуража, остающиеся у земледельцев после выполнения ими налога, находятся в полном их распоряжении и могут быть используемы ими для улучшения и укрепления своего хозяйства, для повышения личного потребления и для обмена на продукты фабрично-заводской и кустарной промышленности и сельскохозяйственного производства».*

СР11. СССР в 1930-е гг.

Выполните кейс-задание 10 (пример).

Изучив тексты документов и используя дополнительные материалы, ответьте на вопросы:

1. Что явилось причиной хлебозаготовительного кризиса 1927–1928 гг.? Почему государству крайне важно было обеспечить выполнение плана хлебозаготовок при сохранении низких закупочных цен на зерно? Какие методы использовались для разрешения возникшей проблемы? Куда направлялся, изъятый таким образом у крестьянства хлеб?

2. Почему хлебозаготовительный кризис 1927–1928 гг. ускорил коллективизацию сельского хозяйства? Какие политические и хозяйственные задачи решало таким образом советское правительство?

3. Насколько велики были реальные темпы коллективизации в сравнении с плановыми? Каким образом это достигалось? С какими трудностями столкнулись местные власти при осуществлении политики сплошной коллективизации? Как они разрешались? Кто мог являться членом колхоза? Почему государство взяло курс на ликвидацию прослойки зажиточного крестьянства – кулаков?

4. Что принесла коллективизация крестьянству, сельскому хозяйству и стране в целом? Была ли эта политика оправданной?

Из выступлений И. В. Сталина в различных районах Сибири в связи с хлебозаготовительным кризисом (январь 1928 г.): «... в хлебном балансе нашей страны мы имеем в этом году нехватку... более чем в 100 миллионов пудов зерна. В связи с этим правительству и ЦК пришлось нажать на хлебозаготовки во всех областях и краях, чтобы восполнить этот пробел... Дефицит придётся покрыть прежде всего за счёт высокоурожайных областей и краёв, с тем чтобы они не только выполнили, но и перевыполнили план хлебозаготовок. Вы, конечно, знаете, к чему может привести дефицит, если он не будет ликвидирован... Вы говорите, что план хлебозаготовок напряжённый, что он невыполним... Вы говорите, что кулаки не хотят сдавать хлеба, что они ждут повышения цен и предпочитают вести разнузданную спекуляцию. Это верно. Но кулаки ждут не просто повышения цен, а требуют повышения цен втрое в сравнении с государственными ценами... Беднота и значительная часть середняков уже сдали государству хлеб по государственным ценам. Можно ли допустить, чтобы государство платило втрое дороже за хлеб кулакам, чем бедноте и середнякам?.. Если кулаки ведут разнузданную спекуляцию на хлебных ценах, почему вы не привлекаете их за спекуляцию? Разве вы не знаете, что существует закон против спекуляции – 107-я статья Уголовного кодекса РСФСР, в силу которой виновные в спекуляции привлекаются к судебной ответственности, а товар конфискуется в пользу государства?... Чтобы поставить хлебозаготовки на более или менее удовлетворительную основу, нужны другие меры. Какие именно меры? Я имею ввиду развёртывание строительства колхозов и совхозов. Колхозы и совхозы являются, как вам известно, крупными хозяйствами, способными применять тракторы и машины. Они являются более товарными хозяйствами, чем помещичьи и кулацкие... Нужно иметь в

*виду, что наши города и наша промышленность растут и будут расти с каждым годом. Это необходимо для индустриализации страны. Следовательно, будет расти с каждым годом спрос на хлеб, а значит, будут расти планы хлебозаготовок. Поставить нашу индустрию в зависимость от кулацких капризов мы не можем. Поэтому нужно добиться того, чтобы в течение ближайших трёх-четырёх лет колхозы и совхозы как сдатчики хлеба могли дать государству хотя бы третью часть потребного хлеба. Это оттеснило бы кулаков на задний план и дало бы основу для более или менее правильного снабжения хлебом рабочих и Красной Армии... Но и это не всё. Наша страна не может жить только сегодняшним днём. Мы должны подумать и о завтрашнем дне, о перспективах развития нашего сельского хозяйства, наконец, – о судьбах социализма в нашей стране... Частичной коллективизации сельского хозяйства, о которой я только что говорил, достаточно для того, чтобы более или менее сносно снабжать хлебом рабочий класс и Красную Армию, но её совершенно недостаточно для того: а) чтобы поставить на прочную базу вполне достаточное снабжение всей страны продовольствием с обеспечением необходимых резервов продовольствия в руках государства, б) чтобы добиться победы социалистического строительства в деревне, в земледелии. В настоящее время Советский строй держится на двух разнородных основах: на объединённой социализированной промышленности и на индивидуальном мелкокрестьянском хозяйстве, имеющем в своей основе частную собственность на средства производства. Может ли держаться долго на этих разнородных основах Советский строй? Нет, не может... Стало быть, для упрочения Советского строя и победы социалистического строительства в нашей стране совершенно недостаточно социализации одной лишь промышленности. Для этого необходимо перейти... к социализации всего сельского хозяйства. А что это значит? Это значит, во-первых, что нужно постепенно, но неуклонно объединять индивидуальные крестьянские хозяйства, являющиеся наименее товарными хозяйствами, – в коллективные хозяйства, в колхозы, являющиеся наиболее товарными хозяйствами. Это значит, во-вторых, что нужно покрыть все районы нашей страны... колхозами (и совхозами), способными заменить как сдатчика хлеба государству не только кулаков, но и индивидуальных крестьян. Это значит, в-третьих, ликвидировать все источники, рождающие капиталистов и капитализм... Это значит, в-четвёртых, создать прочную базу для бесперебойного и обильного снабжения всей страны не только хлебом, но и другими видами продовольствия с обеспечением необходимых резервов для государства».*

Постановление ЦК ВКП(б) «О темпе коллективизации и мерах помощи государства колхозному строительству» (5 января 1930 г.): *«В последние месяцы коллективное движение сделало новый шаг вперёд, охватив не только отдельные группы индивидуальных хозяйств, но и целые районы, округа и даже области и края. В основе движения лежит коллективизация средств производства бедняцких и середняцких крестьянских хозяйств. Все намеченные планами темпы развития коллективного движения превзойдены. Уже весной 1930 г. посевная площадь, обработанная на обобществлённых началах, значительно превысит 30 млн га, т. е. пятилетний план коллективизации, в силу которого к концу пятилетия предполагалось охватить коллективами 22 – 24 млн га, будет значительно перевыполнен уже в настоящем году. Таким образом, мы имеем материальную базу для замены крупного кулацкого производства крупным производством колхозов... не говоря уже о совхозах, рост которых значительно обгоняет все плановые предположения. Это обстоятельство, имеющее решающее значение для всего народного хозяйства СССР, дало партии полное основание перейти... от политики ограничения эксплуататорских тенденций кулачества к политике ликвидации кулачества как класса. На основании всего этого можно с несомненностью установить, что в пределах пятилетия вместо коллективизации 20 % посевной площади, намеченной пятилетним планом, мы сможем решить задачу коллективизации огромного большинства крестьянских хозяйств, причём коллективизация таких важнейших зерновых районов, как Нижняя Волга, Средняя Волга и Се-*



*верный Кавказ, может быть в основном закончена осенью 1930 г... коллективизация же других зерновых районов может быть в основном закончена осенью 1931 г.»*

Постановление ЦК ВКП(б) «О борьбе с искривлениями партлинии в колхозном движении» (14 марта 1930 г.): *«Полученные в Центральном Комитете партии сведения о ходе колхозного движения показывают, что наряду с действительными и серьёзнейшими успехами коллективизации наблюдаются факты искривления партийной линии в различных районах СССР. Прежде всего, нарушается принцип добровольности в колхозном строительстве. В ряде районов добровольность заменяется принуждением к вступлению в колхозы под угрозой раскулачивания, под угрозой лишения избирательных прав и т.п. В результате в число «раскулаченных» попадает иногда часть середняков и даже бедняков, причём в некоторых районах процент «раскулаченных» доходит до 15, а процент лишённых избирательных прав – до 15–20. Наблюдаются факты исключительно грубого, безобразного, преступного обращения с населением со стороны некоторых низовых работников... (мародёрство, делёжка имущества, арест середняков и даже бедняков и т.п.). При этом в ряде районов подготовительная работа по коллективизации и терпеливое разъяснение основ партийной политики... подменяются бюрократическим, чиновничьим декретированием сверху раздутых цифровых данных и искусственным вздуванием процента коллективизации (в некоторых районах коллективизация за несколько дней доходит с 10 до 90 %). Таким образом, нарушается известное указание Ленина о том, что колхозы могут быть жизненными и прочными лишь в том случае, если они возникают на основе добровольности... Нарушается Устав сельскохозяйственной артели... где прямо сказано, что батраки, бедняки и середняки такого-то села «добровольно объединяются в сельскохозяйственную артель». Наряду с этими искривлениями наблюдаются в некоторых местах недопустимые и вредные для дела факты принудительного обобществления жилых построек, мелкого скота, птицы, нетоварного молочного скота и в связи с этим – попытки к головоотяпскому перескакиванию с артельной формы колхозов, являющейся основным звеном колхозного движения, к коммуне. Забывают, что основной проблемой сельского хозяйства является у нас не «птичья» или «огуречная», а проблема зерновая... В результате этих головоотяпских искривлений мы имеем в ряде районов дискредитирование колхозного движения и отлив крестьянства из наскоро испечённых и поэтому совершенно неустойчивых коммун и артелей».*

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

Выполните кейс-задание 11 (пример).

Изучив рекомендованную и дополнительную литературу, заполните таблицу:

Советская дипломатия в годы войны

| Союзническая конференция | Дата и место проведения | Рассматриваемые вопросы и достигнутые соглашения | Геополитические последствия |
|--------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------|
| Тегеранская              |                         |                                                  |                             |
| Крымская                 |                         |                                                  |                             |
| Берлинская               |                         |                                                  |                             |

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

Выполните кейс-задание 12 (пример).

Изучив тексты документов и используя дополнительные материалы, ответьте на вопросы:

1. Сопоставьте данные о материальном ущербе и людских потерях СССР с данными о материальном ущербе и людских потерях любой другой страны-участницы второй мировой войны.

2. Проанализируйте трудовой вклад советского народа в восстановление народного хозяйства, подтвердив свои утверждения конкретными цифрами и фактами.

Из сообщения Чрезвычайной Государственной Комиссии о материальном ущербе, причиненном немецкофашистскими захватчиками государственным предприятиям и учреждениям, колхозам, общественным организациям и гражданам СССР: *«Чрезвычайная Государственная Комиссия по установлению и расследованию злодеяний немецкофашистских захватчиков была создана в ноябре 1942 г. В задачу комиссии входило расследование действий захватчиков на оккупированной советской территории, установление личностей преступников, определение материального ущерба, причиненного советским гражданам, колхозам, общественным организациям и государству. ... На территории Советского Союза, подвергавшейся оккупации, проживало до войны 88 миллионов человек, валовой выпуск промышленной продукции составлял 46 миллиардов рублей (в неизменных государственных ценах 1926/27 г.), было 109 миллионов голов скота, в том числе 31 миллион голов крупного рогатого скота и 12 миллионов лошадей, 71 миллион гектаров посевов сельскохозяйственных культур, 122 тысячи километров железнодорожной колеи. Немецко-фашистские захватчики полностью или частично разрушили и сожгли 1710 городов и более 70 тысяч сел и деревень, сожгли и разрушили свыше 6 миллионов зданий и лишили крова около 25 миллионов человек. Среди разрушенных и наиболее пострадавших городов – крупнейшие промышленные и культурные центры: Сталинград, Севастополь, Ленинград, Киев, Минск, Одесса, Смоленск, Новгород, Псков, Орел, Харьков, Воронеж, Ростов-на-Дону и многие другие. Немецко-фашистские захватчики разрушили 31 850 промышленных предприятий, на которых было занято около 4 миллионов рабочих; уничтожили или вывезли 239 тысяч электромоторов, 175 тысяч металлорежущих станков. Разрушили 65 тысяч километров железнодорожной колеи, 4100 железнодорожных станций, 36 тысяч почтотелеграфных учреждений, телефонных станций и других предприятий связи. Уничтожили или разгромили 40 тысяч больниц и других лечебных учреждений, 84 тысячи школ, техникумов, высших учебных заведений, научно-исследовательских институтов, 43 тысячи библиотек общественного пользования. Разорили и разграбили 98 тысяч колхозов, 1876 совхозов и 2890 машинно-тракторных станций; зарезали, отобрали или угнали в Германию 7 миллионов лошадей, 17 миллионов голов крупного рогатого скота, 20 миллионов голов свиней, 27 миллионов овец и коз, 110 миллионов голов домашней птицы. Преступные действия немецких военных и гражданских властей неопровержимо доказаны и описаны в тех миллионах актов об ущербе, причиненном немецко-фашистскими захватчиками гражданам, колхозам, общественным организациям и учреждениям, которые к настоящему времени уже поступили в Чрезвычайную Государственную Комиссию. На основании этих актов Чрезвычайная Государственная Комиссия определила ущерб, причиненный народному хозяйству СССР и отдельным сельским и городским жителям, в сумме 679 миллиардов рублей в государственных ценах 1941 года. В сумму ущерба не включены такие потери, как снижение народного дохода от прекращения или сокращения работы государственных предприятий, колхозов и граждан, стоимость конфискованного германскими оккупационными войсками продовольствия и снабжения, военные расходы СССР, а также потери от замедления темпов общего хозяйственного развития страны в результате действия врага на протяжении 1941 – 1945 годов».*

Людские потери на советско-германском фронте в 1941 – 1945 гг.:

*«Цена победы*

*Безвозвратные потери личного состава вооруженных сил, в том числе пограничных и внутренних войск НКВД, в 1941 – 1945 гг. составили 11 440 100 человек. Из них: – убито и умерло от ран на этапах и в эвакуации, и в госпиталях – 6 329 600; – пропало без вести, попало в плен – 4 559 000; – небоевые потери (погибло в результате происшествий, несчастных случаев, умерло от болезней и др.) – 555 500. Людские потери Совет-*

ского Союза во время Великой Отечественной войны, высчитанные методом демографического баланса, были оценены в 27 млн. человек, в том числе потери военнослужащих Вооруженных сил – 8700 тыс. человек. При проведении мобилизации на освобожденной от оккупации территории СССР в Красную Армию вторично было призвано 939 700 военнослужащих, находившихся в плену и на оккупированной территории, а 1836 тыс. человек вернулись из плена после окончания войны. Количество советских военнопленных определяется в пределах 5 200 000 – 5 750 000 человек, причем основная их (3,9 млн. чел.) масса приходилась на первый период войны (июнь 1941 – ноябрь 1942 гг.). Цена поражения Общие людские потери вооруженных сил Германии во второй мировой войне равны 13 448 000 человек, или 75,1 % от числа мобилизованных и 46 % от всего мужского населения Германии на 1939 г., включая Австрию. Из них: – демобилизовано из вооруженных сил для использования в военной экономике – 2 000 000; – демобилизовано из вооруженных сил по ранению и болезни на длительный срок и инвалидов – 2 310 000; – раненные и больные, находившиеся в госпиталях на конец войны – 700 000; – погибло в боях, умерло в госпиталях – 3 810 000; – попало в плен – 3 357 000. Безвозвратные людские потери фашистской Германии на советско-германском фронте составили 6 923 700 человек (включая ее союзников)»

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

Выполните кейс-задание 13 (пример).

Из приведённых высказываний историков и современников выберите одно, которое станет темой Вашего сочинения-эссе. Ваша задача – сформулировать собственное отношение к данному утверждению и обосновать его аргументами, представляющимися Вам наиболее существенными. При выборе темы исходите из того, что Вы: ясно понимаете смысл высказывания (не обязательно полностью или даже частично быть согласным с автором, но необходимо понимать, что именно он утверждает; можете выразить свое отношение к высказыванию (аргументировано согласиться с автором либо полностью или частично опровергнуть его высказывание); располагаете конкретными знаниями (факты, статистические данные, примеры) по данной теме; владеете терминами, необходимыми для грамотного изложения своей точки зрения.

*«Хрущев, как и Сталин, был убежден, что именно государство, централизм, спущенный сверху план, приказ, указание – это и есть ... главный стимул развития страны. И хотя формально решения принимались коллегиально, фактически важнейшие решения принимались им единолично» (Ф. М. Бурлацкий).*

*«При новом руководителе партии и государства Никите Сергеевиче Хрущеве страна стала вновь возрождаться. Именно тогда на деле начали осуществляться основы социализма: свобода, справедливость, солидарность. Однако после XXII съезда партии все еще много численные явные и тайные сталинисты объединились в заговоре против Хрущева и сняли его со всех постов» (З. Л. Серебрякова).*

*«На рубеже 1970-1980-х гг. внешнеполитическое положение СССР резко ухудшилось, причем сразу по нескольким векторам... Вся «перестройка» развивалась на фоне уже понесенного внешнеполитического и дипломатического поражения, и этот провал во внешней политике чем дальше, тем большую тень отбрасывал и на внутривнутриполитическую сферу» (М. Ю. Мухин).*

*«К моменту достижения военно-стратегического паритета с США, пика своего ракетноядерного могущества, Советский Союз в духовной своей основе начинал испытывать все большую внутреннюю неуверенность... Брежнев оказался «вождем» государства, военная мощь которого совсем не гармонировала с реальными духовными основами власти, не соответствовала им» (Д.А. Волкогон).*

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

Выполните кейс-задание 14 (пример).

Из приведённых высказываний историков и современников выберите одно, которое станет темой Вашего сочинения-эссе. Ваша задача – сформулировать собственное отношение к данному утверждению и обосновать его аргументами, представляющимися Вам наиболее существенными. При выборе темы исходите из того, что Вы: ясно понимаете смысл высказывания (не обязательно полностью или даже частично быть согласным с автором, но необходимо понимать, что именно он утверждает; можете выразить свое отношение к высказыванию (аргументировано согласиться с автором либо полностью или частично опровергнуть его высказывание); располагаете конкретными знаниями (факты, статистические данные, примеры) по данной теме; владеете терминами, необходимыми для грамотного изложения своей точки зрения.

*«Лидером “перестройки” скорее можно считать Л. И. Брежнева, который сделал собственно для развала Советского Союза гораздо больше М. С. Горбачева»* (Г. Г. Почепцов).

*«Начавшаяся в апреле 1985 г. перестройка в СССР была обусловлена объективным ходом социально-экономического и политического развития страны...Апогей социально-экономического и политического кризиса и смена руководства КПСС совпали по времени, что и делало возможным переход к политике реформ»* (М. Ф. Польшов).

*«От Горбачева останется то, что он ликвидировал коммунизм, частично против воли, но де-факто он его ликвидировал. Без насилия. Без кровопролития. Кроме этого, из того, что действительно осталось, больше ничего не приходит мне в голову»* (Гельмут Коль).

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

Выполните кейс-задание 15 (пример).

Из приведённых высказываний историков и современников выберите одно, которое станет темой Вашего сочинения-эссе. Ваша задача – сформулировать собственное отношение к данному утверждению и обосновать его аргументами, представляющимися Вам наиболее существенными. При выборе темы исходите из того, что Вы: ясно понимаете смысл высказывания (не обязательно полностью или даже частично быть согласным с автором, но необходимо понимать, что именно он утверждает; можете выразить свое отношение к высказыванию (аргументировано согласиться с автором либо полностью или частично опровергнуть его высказывание); располагаете конкретными знаниями (факты, статистические данные, примеры) по данной теме; владеете терминами, необходимыми для грамотного изложения своей точки зрения.

*«Все предпосылки для реформирования Союза в 1991 г. были уже созданы. В чем же все-таки причина распада? Моя точка зрения в следующем. Первопричина всего происходящего – в политике Ельцина и его команды, пришедших к власти в Российской Федерации летом 1990 г. и взявших линию на подрыв Союза ССР, положивших начало парадом суверенитетов»* (М. С. Горбачев).

*«Весь первый срок президентства был напряженным. Каждый день готовил новые испытания... Иначе, наверное, не могло быть. Ему пришлось руководить страной, которая оказалась на переломе истории, да еще в тяжелейшей экономической ситуации»* (Н. И. Ельцина о Б. Н. Ельцине).

*«В 1990-е гг. Россия отказалась, к счастью, на время, от понимания своей геополитической миссии и отреклась от традиционных основ своей внешней политики. Пока мы упивались новым мышлением, мир охотно воспользовался старым»* (Н. А. Нарочницкая).

*«До него, какую сферу ни возьми – отношения между государством и обществом, регионами и федеральным центром, экономикой и социальной сферой, армией и внешней политикой – всюду царили хаос и разрушение... Мне думается, что к концу его первого президентского правления политической стабильности в стране стало больше»* (М.С. Горбачев о первом президентском сроке В.В. Путина).

На проверку предоставляется одно оформленное кейс-задание.

## 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.) | кейс-задание   | 0                 | 5   |
| СР03        | Образование и развитие Российского единого государства в XIV – начале XVI в.      | кейс-задание   | 0                 | 5   |

| Обоз- | Наименование                                                                     | Форма контроля                        | Количество баллов |     |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-----|
| CP04  | Россия в XVI в.                                                                  | кейс-задание                          | 0                 | 5   |
| CP05  | Россия в конце XVI–XVII вв.                                                      | кейс-задание                          | 0                 | 5   |
| CP06  | Петр I и его преемники: борьба за преобразование традиционного общества в России | кейс-задание                          | 0                 | 5   |
| CP07  | Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны                                     | кейс-задание                          | 0                 | 5   |
| CP08  | Россия в начале XX в.: реформы или революция?                                    | кейс-задание                          | 0                 | 5   |
| CP09  | Великая российская революция 1917 г.                                             | кейс-задание                          | 0                 | 5   |
| CP10  | Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму                                         | кейс-задание                          | 0                 | 5   |
| CP11  | СССР в 1930-е гг.                                                                | кейс-задание                          | 0                 | 5   |
| CP12  | Великая Отечественная война (1941-1945 гг.)                                      | кейс-задание                          | 0                 | 5   |
| CP13  | СССР в послевоенном мире (1945-1964 гг.)                                         | кейс-задание                          | 0                 | 5   |
| CP14  | Советское государство и общество в середине 1960-х – середине 1980-х гг.         | кейс-задание                          | 0                 | 5   |
| CP15  | СССР в годы «перестройки» (1985-1991 гг.)                                        | кейс-задание                          | 0                 | 5   |
| CP16  | Россия и мир в конце XX – начале XXI в.                                          | кейс-задание                          | 0                 | 5   |
|       | Контрольная работа №1 и №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                                                                                                                |
| Кейс-задание              | тезис высказывания определен правильно; аргументы доказательства или опровержения соответствуют правилам; авторская позиция выражена и обоснована; соблюдены требования к оформлению работы, её оригинальности (не менее 40%) |

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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.01.03 Социальная психология***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Теория и история государства и права*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ **к.пед.н., доцент** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ **к.пед.н., доцент** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ **ст.преп.** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **А.В. Авдеева** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_ **Е.В. Швецова** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_ **Э.В. Бикбаева** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **С.А. Фролов** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022



**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-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>                                                                                |                                                                                                                                                                                               |
| ИД-1 (УК-3)<br>Знает наиболее эффективные социально-психологические и организационные методы социального взаимодействия и реализации своей роли в команде                      | Знает специфику социально-психологических процессов происходящих в малой группе и основные организационные методы социального взаимодействия членов команды                                   |
|                                                                                                                                                                                | Знает индивидуально-психологические свойства личности и наиболее эффективные социально-психологические методы общения                                                                         |
|                                                                                                                                                                                | Знает специфику прогнозирования, предупреждения и разрешения социальных конфликтов                                                                                                            |
| ИД-2 (УК-3) Умеет правильно воспринимать функции и роли членов команды, осознавать собственную роль в команде, устанавливать контакты в процессе межличностного взаимодействия | Умеет осуществлять обмен информацией, знаниями, идеями и опытом с другими членами команды для достижения поставленной цели                                                                    |
|                                                                                                                                                                                | Умеет реализовывать свою роль в команде, учитывая особенности поведения других членов коллектива                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                | Умеет применять приемы саморегуляции поведения в процессе межличностного взаимодействия                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                | Умеет самостоятельно находить оптимальные пути преодоления сложных конфликтных ситуаций                                                                                                       |
| <b>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</b>                                                                      |                                                                                                                                                                                               |
| ИД-1 (УК-9)<br>Знает основные особенности социализации лиц с нарушениями в области дефектологии                                                                                | Знает особенности людей с психическими и (или) физическими недостатками                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                | Знает основные проблемы обучения, развития и социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе, с нарушениями в области дефектологии                                       |
| ИД-2 (УК-9)<br>Умеет использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной деятельности                                                                | Умеет ориентироваться в применении эффективных средств и методов трудовой и социальной адаптации для категории лиц, которым требуется социально-психологическая и дефектологическая коррекция |
|                                                                                                                                                                                | Умеет планировать и осуществлять свою профессиональную деятельность, применяя базовые дефектологические знания к людям, имеющим ограниченные возможности здоровья и инвалидам                 |

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          |
|                                      | 2 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>49</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 |                |
| практические занятия                 | 32             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>59</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Предмет, структура, функции и значение социальной психологии.**

Социальная психология как отрасль социального научного знания. Специфическое место социальной психологии в системе научного знания. Микро- и макросреда как условие приобретения человеком основных социально-психологических черт. Подходы к вопросу о предмете, структуре, функциях социальной психологии. Границы социально-психологического знания. Задачи социальной психологии и проблемы общества. Роль общения в профессиональной деятельности человека.

Практические занятия

ПР01 Социально-психологические проблемы взаимосвязи общества и личности и методы социально-психологического исследования.

#### **Тема 2. Становление и развитие зарубежного и отечественного социально-психологического знания.**

Основные этапы развития социальной психологии. Осознание социально-психологических проблем: философские воззрения в античности (Платон, Аристотель) и в период нового времени (Гегель, Гельвеций, Гоббс, Локк). Зарождение психологического направления в социологии. Начало экспериментальных исследований (В.Вундт). Психология масс (Г.Лебон, Г.Тард). Теория инстинктов социального поведения (У.Мак-Дауголл, Э.Росс). Бихевиоризм и необихевиоризм в современной социальной психологии (Дж.Уотсон, Б.Скиннер). Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов (З. Фрейд, К.Г.Юнг, А.Адлер). Интеракционизм в социальной психологии (Ч.Кули, Дж.Мид). Социально-психологические концепции В. М. Бехтерева. Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии (Дж.Келли, Ж.Пиаже). Гуманистическая психология (К.Роджерс, А.Маслоу).

Практические занятия

ПР02. Теории лидерства.

#### **Тема 3. Понятие личности в социальной психологии.**

*Проблема личности в социальной психологии.* Различные подходы к описанию и пониманию личности в социальной психологии. Соотношение понятий «человек», «индивид», «личность», «индивидуальность». Проблема личности в социальной психологии. Концепция трех возможных аспектов исследования личности (по В.А. Петровскому). Понимание личности как взаимодействующего и общающегося субъекта. Зависимость формирования определенных качеств личности от "качества" групп, в которых осуществляется процесс социализации и в которых актуально разворачивается ее деятельность.

*Социализация личности.* Понятие социализации, его сущность. Длительность периода социализации. Стадии развития личности в процессе социализации (адаптация, индивидуализация, интеграция). Механизмы социализации. Ресоциализация. Институты социализации: семья, церковь, трудовой коллектив, общественные организации, средства массовой информации. Роль семьи в социализации. Средства массовой коммуникации: механизмы воздействия.

Особенности социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья, включая нарушения в области дефектологии.

*Социальная установка.* Исследования социальной установки в общей психологии. Аттитюд: понятие, структура функции в социальной психологии. Иерархическая структура диспозиций личности. Изменение социальных установок.

*Личность в группе: социальная идентичность.* Индивидуально-психологические свойства личности. Понятие о темпераменте и типы высшей нервной деятельности: психологическая характеристика (сангвиника, флегматика, холерика, меланхолика); индивидуальный стиль деятельности и темперамент. Понятие о характере, акцентуациях характера, формировании характера. Понятие о способностях; общие и специальные способности; способности и профессия. Развитие способностей личности. Направленность личности. Характеристика видов направленности.

Индивидуальные психологические различия между людьми, обусловленные характером, культурой, особенностями воспитания.

Практические занятия

ПР03. Понимание личности как взаимодействующего и общающегося субъекта.

ПР04. Я-концепция: как мы воспринимаем себя.

Самостоятельная работа

СР01. Социально-психологическая диагностика личности в коллективе (эссе).

#### **Тема 4. Понятие малой группы в социальной психологии.**

Определение малой группы и ее границы. Классификация малых групп: первичные и вторичные, формальные и неформальные, группы членства и референтные группы. Методологические принципы исследования малых групп: а) принцип деятельности; б) принцип системности; в) принцип развития. Общая характеристика динамических процессов в малой группе. Содержание термина "групповая динамика". Лидерство и руководство в малых группах, понятийные сходства и различия. Теории происхождения лидерства: "теория черт", "ситуационная теория лидерства", "системная теория лидерства". Стили лидерства (руководства) и главные параметры содержательной и формальной сторон "авторитарного", "демократического" и "либерально-попустительского" стилей. Процесс, принятия группового решения (в малой группе). Определение понятия "групповое решение". Эффективность групповой деятельности. Продуктивность труда, удовлетворенность членов группы трудом. Общественная значимость задачи как критерия эффективности деятельности малой группы. Принципы функционирования профессионального коллектива, корпоративные нормы и стандарты; приемы взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные задачи и обязанности.

Практические занятия

ПР05. Общие проблемы малой группы в социальной психологии.

ПР06. Динамические процессы в малых группах.

Самостоятельная работа

СР02. Динамические процессы в малых группах (эссе).

#### **Тема 5. Психология больших социальных групп и массовых движений.**

Понятие большой социальной группы. Типы больших групп. Этнические и религиозные общности, их социально-психологическая сущность. Психологические особенности представителей отдельных общностей, имеющих социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. Необходимость учета и толерантного восприятия социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий представителей тех или иных общностей в процессе коллективной профессиональной деятельности. Способы и приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий членов команды. Стихийные социальные группы: толпа, масса, публика. Социально-психологическое содержа-

ние и характеристика толпы. Общая характеристика массовых социально-психологических явлений. Феномен паники. Возможности контроля поведения. Главные функции общественного мнения, этапы его формирования и формы проявления. Массовое настроение, проблема появления и распространения слухов, интенсивность их циркулирования. Способы воздействия на общественное мнение: заражение, внушение, подражание.

Практические занятия

ПР07. Классификация социальных групп, их содержание и структура.

ПР08. Стихийные группы и массовые движения.

### **Тема 6. Общение как обмен информацией (коммуникативная сторона общения).**

Многофункциональность общения. Его основные функции: прагматическая, формирующая, подтверждения, организации и поддержания межличностных отношений, внутриличностная и др

Стороны общения: коммуникативная, интерактивная, перцептивная, их особенности. Специфика обмена информацией в коммуникативном процессе. Общение как способ объединения индивидов и их развития. Разнообразие форм и видов общения: прямое и косвенное, непосредственное и опосредованное, межличностное и массовое, межперсональное и ролевое общение и др. Типы межличностного общения: императивное, манипулятивное, диалогическое. Коммуникация как процесс обмена информацией. Сравнительная характеристика авторитарной и диалогической коммуникации. Особенности коммуникации между людьми. Позиции коммуникатора во время коммуникационного процесса: открытая, отстраненная, закрытая.

Средства коммуникации (вербальная и невербальная коммуникация). Функции невербальной коммуникации. Средства невербальной коммуникации: оптико-кинетическая система, пара- и экстра-лингвистическая система, проксемика, ольфакторная система и т.д. Особенности вербального и невербального поведения представителей разных социальных групп и культур.

Методы развития коммуникативных способностей. Виды, правила и техники слушания. Толерантность как средство повышения эффективности общения. Деловая беседа. Формы постановки вопросов. Психологические особенности ведения деловых дискуссий и публичных выступлений.

Практические занятия

ПР09. Квазиобщение. Феномен «одиночество в толпе».

ПР10. Специфика делового общения.

### **Тема 7. Общение как взаимодействие (интерактивная сторона общения).**

. Взаимодействие как организация совместной деятельности. Теории описания структуры социального взаимодействия (М. Вебер, Т. Парсонс, Э. Берн и др.). Типы взаимодействий (кооперация и конкуренция). Трансактный анализ, его особенности и практическое значение для достижения эффективного взаимодействия. Основные стили взаимодействия.

Основные методы психологического воздействия на индивида, группы. Взаимодействие как организация совместной деятельности. Способы эффективной организации работы в команде для достижения поставленной цели. Особенности поведения разных членов команды.

Сущность, структура и динамика конфликта. Классификация конфликтов. Причины конфликтов и их динамика. Формулы конфликтов. Практическое значение формул конфликтов. Специфика прогнозирования, предупреждения социальных конфликтов. Страте-

гии и стили разрешения конфликтов (уход, приспособление, соперничество, компромисс, сотрудничество), способы и приемы предотвращения возможных конфликтных ситуаций, возникающих на почве социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий. Типы конфликтных личностей. Технологии регулирования конфликтов. Правила бесконфликтного общения. Использование конфликта в качестве конструктивного инструмента для достижения поставленных целей.

Практические занятия

ПР11. Особенности эмоционального реагирования в конфликтах. Гнев и агрессия. Разрядка эмоций.

ПР12. Диагностика «Стратегии поведения в конфликтах К. Томаса.» Анализ своего поведения на основании результатов диагностики.

### **Тема 8. Общение как восприятие людьми друг друга (перцептивная сторона общения).**

Понятие, структура и механизмы социальной перцепции. Социальная перцепция как специфическая область восприятия (восприятие социальных объектов: личности, группы, более широких социальных общностей). Межличностное восприятие, его место среди других процессов социальной перцепции и особенности его содержания. Варианты социально-перцептивных процессов. Механизмы взаимопонимания в процессе общения. Идентификация, стереотипизация, рефлексия и их содержательное значение. Эмпатия. Содержание и эффекты межличностного восприятия. "Эффекты" при восприятии людьми друг друга: "эффект ореола" ("галоэффект"), "эффект новизны и первичности", "эффект стереотипизации". Их существенные особенности и роль. Точность межличностной перцепции. Обратная связь как фактор повышения точности восприятия другого человека через коррекцию образа и прогноз поведения партнера по общению. Каузальная атрибуция как особая отрасль социальной психологии, ее характер, значение, основные функции и роль в межличностной перцепции.

Практические занятия

ПР13. Специфика общения как восприятия людьми друг друга.

ПР14. Самодиагностика «Три я» на основе транзактного анализа

### **Тема 9. Основы дефектологии.**

Предмет, задачи, принципы дефектологии как науки. Отрасли дефектологии. Взаимосвязь дефектологии с другими отраслями научных знаний. Междисциплинарные связи дефектологии (сурдопедагогика и сурдопсихология; тифлопедагогика и тифлопсихология; олигофренопедагогика и олигофренопсихология; логопедия и логопсихология и др.). Понятийный аппарат: норма, дефект, аномалия, отклонение, пограничные состояния, дизонтогенез, инвалид, люди с ограниченными возможностями здоровья, люди с особыми образовательными потребностями, формирование, развитие, коррекция, компенсация, реабилитация, адаптация, интеграция. Предмет и задачи сурдопедагогики. Причины врожденных и приобретенных нарушений слуха. Психолого-педагогическая классификация нарушений слуховой функции у людей. Глухие, слабослышащие, позднооглохшие. Предмет и задачи тифлопедагогики. Роль зрительного анализатора в психическом развитии человека. Виды нарушения зрения, их причины и последствия. Предмет, задачи, принципы и методы логопедии как отрасли дефектологии. Заикание. Специфика нарушений опорно-двигательного аппарата и ДЦП. Сущность, условия и критерии социализации. Правовые основы социальной защиты инвалидов. Общество и люди с ограниченными возможностями. Семья как институт социализации. Социально-психологическая реабилитация и адап-

тация людей с ограниченными возможностями. Этические основы специального психологического сопровождения.

Практические занятия

ПР15. Базовые дефектологические знания, их применение в социальной и профессиональной деятельности.

ПР16. Особенности социализации людей с ограниченными возможностями.



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

##### 4.1. Учебная литература

1. Хьюстон М. Введение в социальную психологию. Европейский подход [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов/ Хьюстон М., Штрёбе В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.— 622 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81748.html>.

2. Швецова Е.В. Социальная психология [Электронный ресурс]: учебное пособие для студ. напр. и спец., изучающих социальную психологию / Е. В. Швецова, О. Л. Протасова, Э. В. Бикбаева; Тамб. гос. техн. ун-т. - Электрон. дан. (379,0 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2019. - ISBN 978-5-8265-2034-5: Б.ц., - Режим доступа: <https://tstu.ru/book/elib3/mm/2019/protasova1/>

3. Швецова Е.В. Социальная психология: диагностический инструментарий [Электронный ресурс]: методические рекомендации для студ. напр. и спец., изучающих дисциплину "Социальная психология" / Е. В. Швецова, А.Е. Швецов; Тамб. гос. техн. ун-т. - Электрон. дан. (5,6 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2020. - ISBN: Б.ц., - Режим доступа: <https://tstu.ru/book/book/elib3/mm/2020/Shvecov/>

4. Лебедева, Л. В. Социальная психология : учебное пособие / Л. В. Лебедева. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 230 с. — ISBN 978-5-9765-1643-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115864>

5. Бубчикова, Н. В. Социальная психология : учебно-методическое пособие / Н. В. Бубчикова, И. В. Чикова. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2015. — 213 с. — ISBN 978-5-9765-2387-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72627>

6. Белашева, И. В. Психология толпы и массовых беспорядков : учебное пособие (курс лекций) / И. В. Белашева, В. А. Мищенко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 162 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99458.html>

7. Овсянникова, Е. А. Конфликтология : учебно-методическое пособие / Е. А. Овсянникова, А. А. Серебрякова. — Москва : ФЛИНТА, 2015. — 335 с. — ISBN 978-5-9765-2218-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/70383>

8. Кочетков, В. В. Психология межкультурных различий : учебник для вузов / В. В. Кочетков. — 2-е изд. — Москва, Саратов : ПЕР СЭ, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-4486-0849-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/88201.html>

9. Глухов, В. П. Дефектология. Специальная педагогика и специальная психология : курс лекций / В. П. Глухов. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2017. — 312 с. — ISBN 978-5-4263-0575-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75801.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

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.

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.

*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 оце-

нивается содержание речей, точность выражения мыслей, глубину и научность аргументов, правильность употребления понятий, умение отвечать на поставленные вопросы, применять различные средства полемики.

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.

## 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<br>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<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная                                     |

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                 | Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | 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 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 |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|----------------|
| ПР02        | Теории лидерства                                                   | тест           |
| ПР04        | Я-концепция: как мы воспринимаем себя                              | тест           |
| ПР08        | Стихийные группы и массовые движения                               | тест           |
| ПР14        | Самодиагностика «Три я» на основе транзактного анализа             | тест           |
| ПР16        | Особенности социализации людей с ограниченными возможностями       | тест           |
| СР01        | Социально-психологическая диагностика личности в коллективе (эссе) | доклад         |
| СР02        | Динамические процессы в малых группах (эссе)                       | 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01       | Зачет            | 2 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

**ИД-1 (УК-3)** Знает наиболее эффективные социально-психологические и организационные методы социального взаимодействия и реализации своей роли в команде

| Результаты обучения                                                                                                                                          | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает специфику социально-психологических процессов, происходящих в малой группе и основные организационные методы социального взаимодействия членов команды | ПР02, ПР08, СР02, Зач01 |
| Знает индивидуально-психологические свойства личности и наиболее эффективные социально-психологические методы общения                                        | ПР04, Зач01             |
| Знает специфику прогнозирования, предупреждения и разрешения социальных конфликтов                                                                           | ПР14, Зач01             |

### Примерные тестовые задания к ПР02

- Предметом изучения социальной психологии являются:
  - : закономерности процессов взаимодействия человека с современной техникой
  - : закономерности развития личности в процессе обучения
  - : взаимоотношение и психологическая совместимость личности в больших группах
  - : закономерности развития личности в процессе воспитания и обучения
- Основными задачами психологии общения являются:
  - : создание и поддержка психологического контакта
  - : придание смысловых оттенков словесному тексту
  - : выражение эмоций
  - : все ответы верны
- Какие методы психологических исследований предполагают возможность активного вмешательства исследователя в деятельность испытуемого?
  - : практические методы
  - : объективные методы
  - : описательные методы
- Какие из перечисленных методов относятся к практическим (указать 3 варианта ответа)
  - : психотерапия
  - : наблюдение
  - : математические методы
  - : психокоррекция
  - : психотренинг
- Какой практический метод определяется как временное состояние сознания, характеризующееся сужением его объема и направленностью на содержание внушения?
  - : интроспекция
  - : интуиция
  - : психоанализ
  - : гипноз
  - : герменевтика



6. Метод опроса не применяется в таких формах, как:
  - : интервью
  - : анкетирование
  - : беседа
  - : самостоятельная работа
7. С помощью какого метода выявляют и оценивают определенные психические свойства автора по характеристикам почерка:
  - : контент-анализ
  - : герменевтика
  - : графология
  - : метод обобщения независимых характеристик

#### **Примерные тестовые задания к ПР04**

1. Выберите верный ответ. Человек, рассматриваемый как общественное, социальное существо, это:
  - : индивид
  - : индивидуальность
  - : личность
  - : субъект
  - : индивидуум
2. Признание самоценности личности, реализация внутренней и внешней свободы – это принцип:
  - : непрерывности
  - : демократизации
  - : гуманизма
  - : авторитарности
3. Приспособление личности к объективным общественным отношениям называется:
  - : привычкой
  - : умением
  - : навыком
  - : социализацией
4. Из ниже перечисленных факторов меньше всего влияет на формирование личности:
  - : социальная среда
  - : географическая среда
  - : воспитание
  - : наследственность
5. Процесс вхождения индивида в социальную среду, овладение навыками, преобразование реально существующих отношений в качества личности – это:
  - : воспитание
  - : формирование
  - : общественное развитие
  - : социализация
6. Суть процесса социализации человека заключается в:
  - : развитии его врожденных свойств
  - : овладении многочисленными отношениями между людьми
  - : усвоении жаргона определенного слоя общества
  - : овладении знаниями, нужными для профессиональной деятельности
7. Какая группа мотивов А.Маслоу реализует потребность человека в осмыслении мира и себя в нем, потребность реализации своих возможностей:
  - : физиологически обусловленных мотивов
  - : мотивов безопасности

- : мотивов присоединения
- : мотивов достижения признания
- : мотивов самоактуализации

### **Примерные тестовые задания к ПР08**

1. Способность членов группы к совместной деятельности, основанная на оптимальном сочетании их характеристик, есть совместимость:
  - : межличностная
  - : психологическая
  - : групповая
  - : физиологическая
2. Способность личности заражать и заряжать своей энергией других людей – это:
  - : общественная энергичность
  - : общественная активность
  - : общественная деятельность
  - : общественная позиция
3. Человек, умеющий влиять на коллектив в системе межличностных отношений, основанных на чувствах симпатии или антипатии, принятия или неприятия, - это:
  - : лидер
  - : руководитель
  - : партнер
  - : авторитет
4. Сумма или совокупность психологических характеристик человека, определяющих его место в группе, - это:
  - : статус
  - : роль
  - : образ
  - : положение
5. Наличие чувства меры во взаимоотношениях с людьми – это:
  - : воспитанность
  - : психологический такт
  - : педагогический такт
  - : нравственность
6. Совокупность соподчиненных позиций членов группы в системе внутригрупповых межличностных предпочтений понимается как:
  - : социометрическая структура
  - : социометрическая система
  - : социометрический коллектив
  - : социометрическая группа
7. Совокупность позиций членов группы в системах информационных потоков, связывающих членов группы между собой и внешней средой, понимается как структура группы:
  - : коммуникативная
  - : эмоциональная
  - : иерархическая
  - : межролевая

### **Примерные тестовые задания к ПР14**

1. Способ разрешения конфликтов, характеризующийся признанием права человека на собственное мнение, называется:
  - : сотрудничеством
  - : принуждением

- : уклонением
- : сглаживанием
- 2. Способ разрешения конфликтов, заставляющий воспитанников принять точку зрения воспитателя, называется:
  - : компромиссом
  - : сглаживанием
  - : принуждением
  - : уклонением
- 3. Конструктивный конфликт характеризуется (выбрать три варианта):
  - : преодолением конфликтогенов
  - : выяснением причин конфликта
  - : выработкой взаимовыгодных решений
  - : разрывом межличностных отношений
- 4. Деструктивный конфликт характеризуется (выбрать три варианта):
  - : эскалацией конфликта
  - : нагнетанием враждебности
  - : разрушением межличностных контактов
  - : устранением конфликтности
- 5. Понятие «смысловой барьер» включает (выбрать три варианта):
  - : низкий уровень интеллекта общающихся сторон
  - : несовпадение смыслов обращения
  - : индивидуальный личностный смысл фактов, слов, действий
  - : особую значимость обстоятельств, различную для разных людей
- 6. Коммуникативный компонент общения - это:
  - : взаимопонимание
  - : обмен информацией
  - : взаимодействие
  - : эмоциональная поддержка
- 7. Вербальная коммуникация - это:
  - : передача информации жестами и мимикой
  - : речевая передача информации
  - : общение с природой
  - : конфликтное общение
- 8. К невербальной коммуникации относятся (выбрать три варианта):
  - : жесты
  - : мимика
  - : монолог
  - : паузы
  - : плач
- 9. Учение о пространственном размещении общающихся сторон занимается:
  - : проксемика
  - : таксика
  - : семиотика
  - : паралингвистика
- 10. С точки зрения цели общения можно выделить следующие функциональные ситуации (2 верных варианта):
  - : цель общения – вне самого взаимодействия субъектов
  - : цель общения в нем самом
  - : цель общения в приобщении партнера к опыту и ценностям инициатора общения
  - : цель общения в приобщении самого инициатора к ценностям партнера
- 11. Кинесика включает (отметьте три верных варианта):

- : походку
- : прикосновение
- : рукопожатие
- : жесты
- : запахи
- мимику

12. Процесс обмена информацией состоит из элементов:

- : отправитель (кодер)
- : сообщение
- : обратная связь
- : получатель (декодер)
- : все ответы верны

### **Задания к самостоятельной работе СР02**

#### **Темы эссе**

- «Имидж лидера и особенности его формирования»
- «Социальный интеллект» и «коммуникативная компетентность»: сходства и отличия.
- «Роль групповой дискуссии в принятии группового решения. Эксперимент К. Левина»

### **Примерные тестовые задания к зачету Зач01**

1. Укажите отличительные особенности внешнего вида человека астенического типа (указать 3 варианта ответа):
  - : худощавость
  - : узкие плечи
  - : широкие плечи
  - : плоская грудная клетка
  - : туловище, уменьшающееся к поясу
2. Укажите отличительные особенности внешнего вида человека пикнического типа (указать 2 варианта ответа):
  - : хорошо развитая мускулатура
  - : туловище, уменьшающееся к поясу
  - : бесформенное телосложение
  - : плотная фигура
  - : основательный живот
3. Укажите отличительные особенности внешнего вида человека атлетического типа (указать 3 варианта ответа):
  - : хорошо развитая мускулатура
  - : туловище, уменьшающееся к поясу
  - : бесформенное телосложение
  - : широкие выступающие плечи
  - : основательный живот
4. Назовите общие черты руководства и лидерства (указать 3 варианта ответа):
  - : воздействие на членов группы для достижения цели
  - : реализация социального влияния на рабочие группы
  - : выдвижение из среды коллектива
  - : выполнение санкционированных законом и должностными инструкциями функций
  - : полная подчинённость, принятая в организации цели
5. Из перечисленных ниже характеристик укажите параметры руководителя (указать 2 варианта ответа):

- : выдвижение из среды коллектива
  - : назначение извне коллектива
  - : несёт ответственность за деятельность группы и её результаты
  - : имеет психологическую природу
6. Суть процесса социализации человека заключается в:
- : развитии его врожденных свойств
  - : овладении многочисленными отношениями между людьми
  - : усвоении жаргона определенного слоя общества
  - : овладении знаниями, нужными для профессиональной деятельности
7. Совокупность позиций членов группы в системах информационных потоков, связывающих членов группы между собой и внешней средой, понимается как структура группы:
- : коммуникативная
  - : эмоциональная
  - : иерархическая
  - : межролевая
8. Система взаимоотношений членов группы в зависимости от их способности оказывать влияние в малой группе понимается как:
- : структура социальной власти
  - : структура лидерства
  - : структура ролей
  - : позиционная структура.
9. Подчинение индивида групповому давлению, возникающему из конфликта между его собственным мнением и мнением группы, - это:
- : конформизм
  - : приспособленчество
  - : пассивное принятие
  - : отсутствие собственной позиции
10. Социальная общность людей, объединенных на основе общественно значимых целей, общих ценностных ориентаций, совместной деятельности и общения, - это:
- : группа
  - : труппа
  - : коллектив
  - : общество
11. Способность членов группы к совместной деятельности, основанная на оптимальном сочетании их характеристик, есть совместимость:
- : межличностная
  - : психологическая
  - : групповая
  - : физиологическая
12. Система эмоционально-психологических состояний коллектива, отражающих характер взаимоотношений между его членами в процессе совместной деятельности и общения, - это климат:
- : моральный
  - : эмоциональный
  - : психологический
  - : социально-психологический
13. Реальная или идеальная группа, на которую ориентирован человек, ценности, идеалы и нормы поведения, которые он разделяет, понимается как группа:
- : диффузная
  - : реальная
  - : референтная

- : официальная
- 14. Основное взаимодействие человека со средой, при котором он достигает сознательно поставленной цели, возникающей как следствие определенной его потребности, мотива, называется:
  - : операцией
  - : действием
  - : деятельностью
  - : умением
- 15. Ведущими видами деятельности не является:
  - : игра
  - : учение
  - : спорт
- 16. Идентификация- это:
  - : способ понимания другого на основе попытки поставить себя на его место
  - : отнесение себя к определенной социальной группе
  - : осознание себя в обществе
  - : понимание индивидом, как он воспринимается окружающими
- 17. Эмпатия- это:
  - : сочувствие, сопереживание
  - : снижение эмоционального фона
  - : разочарование
  - : понимание индивидом, как он воспринимается окружающими
- 18. Рефлексия- это:
  - : учение о рефлексах
  - : реакции, основанные на условных рефлексах
  - : осознание индивидом, как он воспринимается собеседником и окружающими
  - : выполнение ожиданий окружающих
- 19. Причинная интерпретация - это (выбрать три варианта):
  - : понимание причин социального развития
  - : каузальная атрибуция
  - : объяснение поведения другого путем приписывания ему чувств, намерений, мыслей
  - : приписывание другому собственных мотивов
- 20. Какая поговорка лучше всего иллюстрирует механизм причинной интерпретации:
  - : каждый судит по себе
  - : чужак чужака видит издали
  - : как аукнется, так и откликнется
  - : одна голова хорошо, а две – лучше
- 21. Стереотипизация - это:
  - : восприятие и понимание другого на основе стереотипов
  - : понимание другого, основанное на информации из двух источников
  - : сопереживание
  - : понимание индивидом, как он воспринимается окружающими
- 22. При психологическом заражении передается:
  - : вирусная инфекция
  - : система аргументов
  - : эмоциональное состояние
  - : коэффициент интеллекта
- 23. Паника сильнее всего развивается:
  - : в одиночестве
  - : в лифте
  - : во сне

- : в толпе
- 24. Для внушения характерны (выбрать три варианта):
  - : снижение критичности
  - : сниженный уровень анализа информации
  - : авторитет суггестора
  - : логическое обоснование
- 25. По критерию состояния внушаемого (суггеренда) различают (выбрать три варианта):
  - : внушение в бодрствующем состоянии
  - : в бессознательном состоянии
  - : внушение в состоянии гипноза
  - : внушение во сне
- 26. Эффективность внушения определяется (выбрать 3 варианта):
  - : волевым превосходством
  - : высоким уровнем интеллекта
  - : высокой внушаемостью
  - : доверием суггеренда суггестору
- 27. Убеждение основано на следующих факторах (выбрать 3 варианта):
  - : логическое обоснование
  - : эмоционально-волевое воздействие
  - : интеллектуальное воздействие
  - : система аргументов и фактов
- 28. Подражание- это:
  - : следование какому-либо примеру или образцу
  - : следование аргументированным доказательствам
  - : подавление воли и критичности
  - : механизм понимания человека человеком
- 29. Продолжите фразу: «Императивное общение называют...»:
  - : авторитарным
  - : либеральным
  - : дружеским
  - : все ответы верны
- 30. К стратегическим видам общения относят:
  - : открытое - закрытое общение
  - : монологическое – диалогическое
  - : ролевое – личностное
  - : все ответы верны
- 31. Отметьте зоны человеческого контакта (укажите 4 ответа):
  - : интимная
  - : личная, или персональная
  - : социальная
  - : публичная
  - : максимальная
- 32. В восприятии людьми друг друга объединение нескольких признаков в структуру называется эффектом:
  - : ореола
  - : первичности
  - : структурирования
  - : проекции
- 33. Объяснение причин поведения человека внутренними или внешними факторами называется:
  - : предубеждение

- : стереотипы
  - : критерий поведения
  - : каузальная атрибуция
34. Структуру Я-концепция личности составляют три компонента:
- : когнитивный
  - : эмоциональный
  - : оценочно-волевой
  - : динамический
35. Интерактивный компонент общения- это:
- : обмен информацией
  - : взаимопонимание
  - : взаимодействие
  - : конфликт
36. Перцептивный компонент общения -это:
- : взаимопонимание
  - : взаимодействие
  - : обмен информацией
  - : манипуляция
37. Взаимодействие двух и более людей с целью установления и поддержания межличностных отношений, достижения общего результата – это:
- : общение
  - : деятельность
  - : обучение
  - : коммуникация
38. Содержание общения, представленное как обмен продуктами и предметами деятельности, принято считать:
- : материальным
  - : когнитивным
  - : деятельным
  - : кондиционным

**ИД-2 (УК-3)** Умеет правильно воспринимать функции и роли членов команды, осознавать собственную роль в команде, устанавливая контакты в процессе межличностного взаимодействия

| Результаты обучения                                                                                                        | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Умеет осуществлять обмен информацией, знаниями, идеями и опытом с другими членами команды для достижения поставленной цели | ПР14                    |
| Умеет реализовывать свою роль в команде, учитывая особенности поведения других членов коллектива                           | ПР08, СР01              |
| Умеет применять приемы саморегуляции поведения в процессе межличностного взаимодействия                                    | ПР04                    |
| Умеет самостоятельно находить оптимальные пути преодоления сложных конфликтных ситуаций                                    | ПР14                    |

#### Примерные тестовые задания к ПР04

1. Кирилл и Людмила учатся в университете с рейтинговой системой оценки. Рейтинг студента зависит от его учебных достижений, и влияет на размер стипендии: чем выше рейтинг, тем больше стипендия. Кирилл и Людмила заинтересованы в стипендии, поэтому



они постоянно соревнуются друг с другом. К какому виду относится конфликт между Кириллом и Людмилой?

- : межгрупповой конфликт
- : межличностный конфликт
- : внутриличностный конфликт
- : внутригрупповой конфликт

2. Коллеги обсуждают, у какой фирмы покупать новое оборудование. Одна фирма предлагает дорогое оборудование с большим гарантийным сроком; другая – дешевое оборудование с маленьким гарантийным сроком. Евгений считает, что самое важное – это цена, а Дарья – гарантийный срок. В результате они продолжают поиски и находят третью фирму, которая предлагает дешевое оборудование с большим гарантийным сроком. Какую стратегию поведения в конфликте используют коллеги?

- : уход
- : компромисс
- : сотрудничество
- : подчинение

### **Примерные тестовые задания к ПР08**

1. Наталья – студентка факультета менеджмента. У нее идет курс по психологии управления. На экзамене ей предложили описать любой подход к изучению лидерства. Она сказала, что наибольшей эффективностью обладает лидер, который строит обоюдовыгодные отношения с подчиненными. Какой термин описывает представления Натальи о лидерстве?

- : групповой прототип
- : социальный обмен
- : стиль лидерства
- : черты лидера

2. Игорь руководит благотворительной организацией. Он ставит перед подчиненными новые, сложные групповые цели, побуждает их предлагать новые идеи, подчеркивает, что вместе они способны на многое. Какой стиль лидерства использует Игорь?

- : авторитарный
- : демократический
- : трансформационный
- : трансакционный

### **Примерные тестовые задания к ПР14**

1. Владимир рассказывает друзьям о недавнем путешествии в Испанию. Ему понравилась эта страна, и поэтому делает это с большим увлечением. Вспоминая о поездке, он часто смотрит собеседникам в глаза, говорит достаточно быстро и предлагает попробовать купленное там вино. Какие системы невербальной коммуникации использует Владимир?

- : экстралингвистика, проксемика, ольфакция
- : кинесика, окулесика, паралингвистика
- : кинесика, экстралингвистика, проксемика
- : окулесика, паралингвистика, гастика

2. Организация, в которой работает Николай, торгует медицинским оборудованием. Скоро ему предстоит выступать перед новой аудиторией. Он подготовил хорошо аргументированное сообщение, в котором собирается подробно рассказать о возможностях, достоинствах и ограничениях своего оборудования. В целом, сообщение логично выстроено, но предполагает, что аудитория будет серьезно анализировать аргументацию. В какой аудитории это сообщение будет неэффективным?

- : аудиторию не интересует новое оборудование
- : аудиторию составляют профессиональные врачи

- : аудитория находится в спокойном состоянии
- : аудитория уверена в своих профессиональных знаниях

### Задание для самостоятельной работы СР01

Темы эссе

- «Есть ли у понятия эгоизм положительные значения»
- «Преимущества здорового эгоизма перед «распиаренным» альтруизмом»
- «Альтруизм как нравственный принцип» (по Огюсту Контю)

**ИД-1 (УК-9)** Знает основные особенности социализации лиц с нарушениями в области дефектологии

| Результаты обучения                                                                                                                                     | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает особенности людей с психическими и (или) физическими недостатками                                                                                 | ПР16, Зач01             |
| Знает основные проблемы обучения, развития и социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе, с нарушениями в области дефектологии | ПР16, Зач01             |

### Примерные тестовые задания к ПР16

1. Дефектология как наука изучает:
  - : закономерности и особенности развития детей с психическими и физическими нарушениями и вопросы их обучения и воспитания
  - : вхождение людей в социальные группы
  - : межличностное взаимодействие людей в процессе общения
  - : психологические особенности представителей отдельных общностей
2. Предмет изучения дефектологии:
  - : внутриличностный конфликт
  - : психические и физические недостатки в развитии и особенности воспитания и обучения детей с различными нарушениями
  - : массовидные явления психики
  - : массовые социально-психологические явления
3. Цель дефектологии как науки:
  - : налаживание дружеских межличностных отношений в коллективе
  - : формирование общественного мнения
  - : разработка теоретических и прикладных основ системы комплексной – медико-психолого-педагогической – помощи детям различных возрастов с различными нарушениями в развитии
  - : создание стереотипов
4. Отрасль дефектологии, занимающаяся обучением и воспитанием незлышащих и слаболышащих:
  - : тифлопедагогика и тифлопсихология
  - : олигофренопедагогика и олигофренопсихология
  - : сурдопедагогика и сурдопсихология
  - : логопедия и логопсихология
5. Отрасль дефектологии, занимающаяся обучением и воспитанием детей, имеющих интеллектуальную недостаточность:
  - : тифлопедагогика и тифлопсихология
  - : логопедия и логопсихология
  - : олигофренопедагогика и олигофренопсихология
  - : сурдопедагогика и сурдопсихология

6. Отрасль дефектологии, занимающаяся теорией и практикой преодоления нарушений развития речи:
  - : тифлопедагогика и тифлопсихология
  - : олигофренопедагогика и олигофренопсихология
  - : логопедия и логопсихология
  - : сурдопедагогика и сурдопсихология
7. Отрасль дефектологии, занимающаяся обучением и воспитанием незрячих и слабовидящих:
  - : логопедия и логопсихология
  - : олигофренопедагогика и олигофренопсихология
  - : тифлопедагогика и тифлопсихология
  - : сурдопедагогика и сурдопсихология
8. Коррекция – это:
  - : возмещение в той или иной мере нарушенных или утраченных функций и состояний за счет перестройки или усиленного использования сохранных функций
  - : восстановление нарушенных функций организма и трудоспособности, достигаемое применением комплекса медицинских, педагогических и социальных мероприятий
  - : система психолого-педагогических и медико-социальных мер, направленных на исправление или ослабление физических и (или) психических нарушений
  - : приспособление человека как личности к существованию в обществе в соответствии с требованиями этого общества и собственными потребностями, мотивами и интересами
9. Компенсация – это:
  - : двусторонний процесс, предполагающий формирование способностей личности к жизнедеятельности в обществе на основе усвоения социальных норм и способов социального поведения, а также активное воспроизводство системы социальных связей индивидом
  - : восстановление нарушенных функций организма и трудоспособности, достигаемое применением комплекса медицинских, педагогических и социальных мероприятий
  - : возмещение в той или иной мере нарушенных или утраченных функций и состояний за счет перестройки или усиленного использования сохранных функций
  - : приспособление человека как личности к существованию в обществе в соответствии с требованиями этого общества и собственными потребностями, мотивами и интересами
10. Адаптация – это:
  - : двусторонний процесс, предполагающий формирование способностей личности к жизнедеятельности в обществе на основе усвоения социальных норм и способов социального поведения, а также активное воспроизводство системы социальных связей индивидом
  - : восстановление нарушенных функций организма и трудоспособности, достигаемое применением комплекса медицинских, педагогических и социальных мероприятий
  - : возмещение в той или иной мере нарушенных или утраченных функций и состояний за счет перестройки или усиленного использования сохранных функций
  - : приспособление человека как личности к существованию в обществе в соответствии с требованиями этого общества и собственными потребностями, мотивами и интересами
11. Реабилитация – это:
  - : двусторонний процесс, предполагающий формирование способностей личности к жизнедеятельности в обществе на основе усвоения социальных норм и способов социального поведения, а также активное воспроизводство системы социальных связей индивидом
  - : восстановление нарушенных функций организма и трудоспособности, достигаемое применением комплекса медицинских, педагогических и социальных мероприятий
  - : возмещение в той или иной мере нарушенных или утраченных функций и состояний за счет перестройки или усиленного использования сохранных функций

-: приспособление человека как личности к существованию в обществе в соответствии с требованиями этого общества и собственными потребностями, мотивами и интересами

12. Абилизация – это:

-: двусторонний процесс, предполагающий формирование способностей личности к жизнедеятельности в обществе на основе усвоения социальных норм и способов социального поведения, а также активное воспроизводство системы социальных связей индивидом

-: первоначальное формирование нарушенной способности к чему-либо (применяется по отношению к детям раннего возраста с особенностями психофизического развития)

-: возмещение в той или иной мере нарушенных или утраченных функций и состояний за счет перестройки или усиленного использования сохранных функций

-: приспособление человека как личности к существованию в обществе в соответствии с требованиями этого общества и собственными потребностями, мотивами и интересами

13. Социализация – это:

-: двусторонний процесс, предполагающий формирование способностей личности к жизнедеятельности в обществе на основе усвоения социальных норм и способов социального поведения, а также активное воспроизводство системы социальных связей индивидом

-: первоначальное формирование нарушенной способности к чему-либо (применяется по отношению к детям раннего возраста с особенностями психофизического развития)

-: возмещение в той или иной мере нарушенных или утраченных функций и состояний за счет перестройки или усиленного использования сохранных функций

-: приспособление человека как личности к существованию в обществе в соответствии с требованиями этого общества и собственными потребностями, мотивами и интересами

### **Примерные тестовые задания к зачету Зач01**

1. Определите, какие выражения соответствуют понятию «норма» с точки зрения социально-психологического норматива (дайте 2 правильных ответа):

-: индивидуальные особенности развития и саморазвития

-: уровень психосоциального развития человека, который соответствует средним качественно-количественным показателям, полученным при обследовании представительной группы популяции людей того же возраста, пола, культуры и т.д.

-: показатели интеллектуального и личностного развития ребенка

2. Понятие «дефект» включает в себя:

-: физический или психический недостаток, вызывающий нарушения в развитии ребенка

-: отклонение от нормы, от общей закономерности, неправильность в развитии

-: биологический процесс появления нового качества, болезненного состояния

2. Аномалия – это

-: физический или психический недостаток, вызывающий нарушения в развитии ребенка

-: отклонение от нормы, от общей закономерности, неправильность в развитии

-: биологический процесс появления нового качества, болезненного состояния

3. Патология – это:

-: физический или психический недостаток, вызывающий нарушения в развитии ребенка

-: отклонение от нормы, от общей закономерности, неправильность в развитии

-: биологический процесс появления нового качества, болезненного состояния

4. Социальная защита инвалидов – это:

-: система гарантированных государством экономических, правовых мер и мер социальной поддержки, обеспечивающих инвалидам условия для преодоления, замещения (компенсации) ограничений жизнедеятельности и направленных на создание им равных с другими гражданами возможностей участия в жизни общества

-: система мер, обеспечивающая социальные гарантии инвалидам, устанавливаемая законами и иными нормативными правовыми актами, за исключением пенсионного обеспечения

- : комплексная деятельность, включающая в себя организационные, экономические, градостроительные, собственно реабилитационные действия
5. Социальная поддержка инвалидов – это:
- : система гарантированных государством экономических, правовых мер и мер социальной поддержки, обеспечивающих инвалидам условия для преодоления, замещения (компенсации) ограничений жизнедеятельности и направленных на создание им равных с другими гражданами возможностей участия в жизни общества
  - : система мер, обеспечивающая социальные гарантии инвалидам, устанавливаемая законами и иными нормативными правовыми актами, за исключением пенсионного обеспечения
  - : комплексная деятельность, включающая в себя организационные, экономические, градостроительные, собственно реабилитационные действия
6. Отметьте международные правовые акты, регулирующие меры поддержки людей с ограниченными возможностями:
- : Конвенция о правах инвалидов, принятая резолюцией 61/106 Генеральной Ассамблеи ООН от 13.12.2006, ратифицированная Федеральным законом от 03.05.2012 № 46 «О ратификации Конвенции о правах инвалидов»
  - : Саламанская декларация ЮНЕСКО 1994г. «О принципах, политике и практической деятельности в сфере образования лиц с особыми потребностями»
  - : Конституция РФ
  - : Федеральный закон от 24 ноября 1995 г. N 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»
7. Отметьте российские правовые акты, регулирующие меры поддержки людей с ограниченными возможностями:
- : Конвенция о правах инвалидов, принятая резолюцией 61/106 Генеральной Ассамблеи ООН от 13.12.2006, ратифицированная Федеральным законом от 03.05.2012 № 46 «О ратификации Конвенции о правах инвалидов»
  - : Саламанская декларация ЮНЕСКО 1994г. «О принципах, политике и практической деятельности в сфере образования лиц с особыми потребностями»
  - : Конституция РФ
  - : Федеральный закон от 24 ноября 1995 г. N 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»
  - : Письмо Министерства образования и науки РФ от 18 апреля 2008 г. N АФ-150/06 «О создании условий для получения образования детьми с ограниченными возможностями здоровья и детьми-инвалидами»
8. Социальная недостаточность вследствие нарушения здоровья со стойким расстройством функций организма, ограничения возможностей, обусловленные физическими, психологическими, сенсорными, культурными, законодательными и иными барьерами, которые не позволяют человеку, имеющему их, быть интегрированным в общество на обычных основаниях – это:
- : одиночество
  - : пенсионный возраст
  - : инвалидность
9. Какие проблемы не являются характерными для лиц, с ограниченными возможностями:
- : трудоустройства и трудовой занятости
  - : профессионального образования и профессиональной реабилитации
  - : проблемы девиантного и криминального характера
  - : организации свободного времени, дефицита общения
10. Физическое и эмоциональное развитие ребенка; формирование психологического пола ребенка; умственное развитие ребенка; овладение человеком социальным опытом (норма-

- ми, правилами поведения); формирование фундаментальных ценностных ориентаций – это социализирующая функция:
- : школьного коллектива
  - : группы сверстников
  - : семьи
  - : религиозных организаций
11. Отношение к инвалиду окружающих его людей – важный фактор его адаптации в:
- : школе
  - : обществе
  - : университете
12. Целью макроуровня реабилитации является:
- : решение материальных проблем
  - : социализация
  - : физическое оздоровление
13. Выберите основные этапы интеграции обучающихся с инвалидностью в общество (дайте несколько вариантов ответа):
- : восприятие окружением (налаживание контактов для последующего положительного межличностного взаимодействия)
  - : адаптация в группе (социальная адаптация как стремление к взаимодействию с социальной средой и социальная идентификация как осознание своей принадлежности к группе)
  - : положительное межличностное взаимодействие (выполнение условий активности обучающихся с ограниченными физическими возможностями, толерантности здорового окружения, партнерства всех сторон процесса)
  - : дефицит общения
14. Выберите основные компоненты адаптации обучающихся с инвалидностью к условиям образовательной организации (дайте несколько вариантов ответа):
- : освоение физического пространства высшего учебного заведения (пространственный компонент)
  - : вовлечение в образовательный процесс образовательной организации (образовательный компонент)
  - : социально-психологическая адаптация к среде однокурсников, преподавательского состава высшего учебного заведения (социально-психологический компонент)
  - : решение материальных проблем
15. Основными методами социальной адаптации не являются:
- : патронаж
  - : тьюторинг
  - : наставничество в форме волонтерства
  - : организационно-информационные методы
  - : интервью
16. Патронаж – это:
- : постоянное социальное сопровождение обучающихся с инвалидностью и их семейного окружения, находящихся в трудной, кризисной ситуации
  - : педагогическая деятельность по индивидуализации образования, направленная на выявление и развитие образовательных мотивов и познавательных интересов обучающихся с инвалидностью, поиск образовательных ресурсов для разработки и реализации индивидуальной образовательной программы
  - : непосредственное и опосредованное личное влияние на обучающегося с инвалидностью, на его поведение, установки и ценности с целью улучшения его социальной адаптации и решения сложившихся проблемных ситуаций на безвозмездной основе

-: комплекс информационных материалов о вузе, его структурных подразделениях, режиме работы, функциях и задачах, возможностях творческого развития, традициях образовательной организации

17. Тьюторинг– это:

-: постоянное социальное сопровождение обучающихся с инвалидностью и их семейного окружения, находящихся в трудной, кризисной ситуации

-: педагогическая деятельность по индивидуализации образования, направленная на выявление и развитие образовательных мотивов и познавательных интересов обучающихся с инвалидностью, поиск образовательных ресурсов для разработки и реализации индивидуальной образовательной программы

-: непосредственное и опосредованное личное влияние на обучающегося с инвалидностью, на его поведение, установки и ценности с целью улучшения его социальной адаптации и решения сложившихся проблемных ситуаций на безвозмездной основе

-: комплекс информационных материалов о вузе, его структурных подразделениях, режиме работы, функциях и задачах, возможностях творческого развития, традициях образовательной организации

19. Волонтерство – это:

-: постоянное социальное сопровождение обучающихся с инвалидностью и их семейного окружения, находящихся в трудной, кризисной ситуации

-: педагогическая деятельность по индивидуализации образования, направленная на выявление и развитие образовательных мотивов и познавательных интересов обучающихся с инвалидностью, поиск образовательных ресурсов для разработки и реализации индивидуальной образовательной программы

-: непосредственное и опосредованное личное влияние на обучающегося с инвалидностью, на его поведение, установки и ценности с целью улучшения его социальной адаптации и решения сложившихся проблемных ситуаций на безвозмездной основе

-: комплекс информационных материалов о вузе, его структурных подразделениях, режиме работы, функциях и задачах, возможностях творческого развития, традициях образовательной организации

20. Информационно-организационные методы адаптации – это:

-: постоянное социальное сопровождение обучающихся с инвалидностью и их семейного окружения, находящихся в трудной, кризисной ситуации

-: педагогическая деятельность по индивидуализации образования, направленная на выявление и развитие образовательных мотивов и познавательных интересов обучающихся с инвалидностью, поиск образовательных ресурсов для разработки и реализации индивидуальной образовательной программы

-: непосредственное и опосредованное личное влияние на обучающегося с инвалидностью, на его поведение, установки и ценности с целью улучшения его социальной адаптации и решения сложившихся проблемных ситуаций на безвозмездной основе

-: комплекс информационных материалов о вузе, его структурных подразделениях, режиме работы, функциях и задачах, возможностях творческого развития, традициях образовательной организации; проведение таких мероприятий для обучающихся с инвалидностью как ознакомительные экскурсии в библиотеку, столовую, медпункт

21. Укажите основные принципы социальной адаптации обучающихся с инвалидностью:

-: доступность образовательной среды высшего учебного заведения

-: непрерывность процесса адаптации на всей индивидуальной траектории «школа- вуз- профессиональная деятельность»

-: психологическая и физическая комфортность образовательной среды

-: адресность социальной и психологической помощи

-: развитие самоадаптированности и конкурентоспособности

-: все ответы верны

22. Конечным результатом процесса социальной адаптации обучающихся с инвалидностью не является:

- : адаптация в учебной деятельности (приспособление к процессу обучения в условиях образовательной среды)
- : производственная деятельность (процесс вхождения индивида с инвалидностью в новую для него производственную среду, вживание в нее, усвоение профессиональной роли, производственных норм, социальных отношений)
- : профессиональная среда (позволяющая стать студенту с инвалидностью конкурентоспособным специалистом на рынке труда)
- : адресность социальной и психологической помощи

**ИД-2 (УК-9)** Умеет использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной деятельности

| Результаты обучения                                                                                                                                                                           | Контрольные мероприятия |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Умеет ориентироваться в применении эффективных средств и методов трудовой и социальной адаптации для категории лиц, которым требуется социально-психологическая и дефектологическая коррекция | ПР16                    |
| Умеет планировать и осуществлять свою профессиональную деятельность, применяя базовые дефектологические знания к людям, имеющим ограниченные возможности здоровья и инвалидам                 | ПР16                    |

#### Примерные тестовые задания к ПР16

1. Метод самопознания, самоорганизации и самопомощи в психологической адаптации людей с ОВЗ предполагает:
  - : обучение навыкам самонаблюдения, самоанализа, самооценки; умениям поддержать себя, вывести из тяжелого душевного состояния, самоубеждением облегчить сложную ситуацию, умением решать проблемы, не уходя в переживания
  - : формирование релаксационных умений, навыков применения аутогенной тренировки для снятия стрессовых состояний, уменьшения степени эмоциональной напряженности деятельности, усиления мобилизации ресурсов
  - : расширение коммуникативного опыта, умения и навыков взаимопонимания, сотрудничества, изменение неадекватных мотивов, установок, притязаний, повышение самооценки и выработка новых оптимальных форм поведения
2. Метод саморегуляции психоэмоционального состояния, поведения и общения в психологической адаптации людей с ОВЗ предполагает:
  - : обучение навыкам самонаблюдения, самоанализа, самооценки; умениям поддержать себя, вывести из тяжелого душевного состояния, самоубеждением облегчить сложную ситуацию, умением решать проблемы, не уходя в переживания
  - : формирование релаксационных умений, навыков применения аутогенной тренировки для снятия стрессовых состояний, уменьшения степени эмоциональной напряженности деятельности, усиления мобилизации ресурсов
  - : расширение коммуникативного опыта, умения и навыков взаимопонимания, сотрудничества, изменение неадекватных мотивов, установок, притязаний, повышение самооценки и выработка новых оптимальных форм поведения
3. Метод групповой социально-психологической терапии в психологической адаптации людей с ОВЗ предполагает:



- : обучение навыкам самонаблюдения, самоанализа, самооценки; умениям поддержать себя, вывести из тяжелого душевного состояния, самоубеждением облегчить сложную ситуацию, умением решать проблемы, не уходя в переживания
  - : формирование релаксационных умений, навыков применения аутогенной тренировки для снятия стрессовых состояний, уменьшения степени эмоциональной напряженности деятельности, усиления мобилизации ресурсов
  - : расширение коммуникативного опыта, умения и навыков взаимопонимания, сотрудничества, изменение неадекватных мотивов, установок, притязаний, повышение самооценки и выработка новых оптимальных форм поведения
4. Назовите барьеры социально-психологической адаптации людей с ОВЗ в образовательной среде:
- : пространственная недоступность зданий образовательных учреждений
  - : недостаток учебно-методического сопровождения образовательного процесса
  - : социально-психологические трудности коммуникации обучающихся с инвалидностью и ОВЗ с их здоровыми сверстниками и педагогами
  - : верны все ответы

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Оценивание студентов возможно в следующих вариантах:

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                                                                           |
| 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 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» 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 *технологического*  
института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.02.01 Русский язык и культура общения***

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

**Направление**

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

**Профиль**

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

**Формы обучения:** \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

**Кафедра:** \_\_\_\_\_ ***Русская филология*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

**Составитель:**

\_\_\_\_\_ к.филол.н., ст. препод.

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ И.С. Иванова

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ С.А. Ильина

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>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ИД-1 (УК-4)<br>Владеет навыками публичного выступления, самопрезентации на государственном языке Российской Федерации                                         | знает основные единицы и принципы речевого взаимодействия; функции и особенности делового устного общения; виды слушания, их приемы и принципы; жанры устного делового общения; виды красноречия; виды аргументации; виды спора и правила его ведения; допустимые и недопустимые уловки в споре                                        |
|                                                                                                                                                               | владеет 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 |
|                                                                                                                                                               | владеет приемами определения собственной стратегии и тактики в речевом взаимодействии; приемами ведения спора, соблюдая корректные, не нарушающие законы этики и логики способы                                                                                                                                                        |
| ИД-2 (УК-4)<br>Проводит дискуссии в профессиональной деятельности на государственном языке Российской Федерации                                               | знает основные стилевые инструменты и способы подготовки и создания текстов, предназначенных для устной и письменной коммуникации                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                                               | владеет полученными знаниями и требуемыми языковыми средствами в определении коммуникативно-приемлемого стиля делового общения и паралингвистических языковых средств                                                                                                                                                                  |
| ИД-3 (УК-4)<br>Владеет навыками ведения деловой переписки на государственном языке Российской Федерации                                                       | знает аспекты культуры речи; интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи; типологию служебных документов, виды деловых писем и их языковые особенности                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                               | знает требования к деловой коммуникации                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                               | умеет ориентироваться в различных языковых ситуациях, адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения с учетом стиля общения, жанра речи, поставленных целей и задач                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                               | владеет навыками деловой переписки, применяя нормы современного русского литературного языка, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных                                                                                                                                                                              |

15.03.02. «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине                                          |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
|                              | писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на русском языке |

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>      | 33             |         |
| занятия лекционного типа             |                |         |
| лабораторные занятия                 |                |         |
| практические занятия                 | 32             |         |
| курсовое проектирование              |                |         |
| консультации                         |                |         |
| промежуточная аттестация             | 1              |         |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | 39             |         |
| <b><i>Всего</i></b>                  | 72             |         |

### 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.

ПР06. Взаимодействие функциональных стилей в сфере делового общения.

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

ПР07. Официально-деловой стиль и его подстили. Язык и стиль документов.

ПР08. Особенности письменной деловой коммуникации.

ПР09. 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

ПР10. 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

ПР11. 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. Риторический канон. 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

ПР12. 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

ПР13. 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 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

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, кабинеты, 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<br>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 |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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       |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| 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.                    | опрос                |
| 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        | Взаимодействие функциональных стилей в сфере делового общения.                                                                               | практическое задание |
| ПР07        | Официально-деловой стиль и его подстили. Язык и стиль документов.                                                                            | опрос                |
| ПР08        | Особенности письменной деловой коммуникации.                                                                                                 | контр. работа        |
| ПР09        | Специфика устной деловой коммуникации.                                                                                                       | опрос                |
| ПР10        | Этикет в деловом общении. Этикет и имидж делового человека.                                                                                  | опрос                |
| ПР11        | Коммуникативная культура в общении                                                                                                           | опрос                |
| ПР12        | Основы деловой риторики. Аргументация как основа риторики.                                                                                   | опрос                |
| ПР13        | Культура дискусивно-полемиической речи.                                                                                                      | опрос                |
| СР01        | Критерии и качества хорошей речи. Формы существования национального языка.                                                                   | реферат              |
| СР02        | Историческая изменчивость нормы и ее варианты.                                                                                               | реферат              |
| СР03        | Стилевое своеобразие текста.                                                                                                                 | реферат              |
| СР04        | Речевое общение: основные единицы и принципы. Основные жанры устного делового общения.                                                       | реферат              |
| СР05        | Формирование русской письменной официально-деловой речи. Интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи. | реферат              |
| СР06        | История возникновения и становления этикета. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре.                                    | реферат              |
| СР07        | Невербальные средства общения.                                                                                                               | реферат              |

15.03.02. «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| Обоз-<br>начение | Наименование                                                                                                    | Форма контроля |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| СР08             | Особенности публицистического стиля. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. | реферат        |
| СР09             | Основные способы изложения материала. Виды красноречия.                                                         | доклад         |
| СР10             | Софистика.                                                                                                      | доклад         |

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

| Обоз-<br>начение | Форма<br>отчетности | Очная     | Очно-заочная | Заочная |
|------------------|---------------------|-----------|--------------|---------|
| Зач01            | Зачет               | 1 семестр | 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-4) Владеет навыками публичного выступления, самопрезентации на государственном языке Российской Федерации.

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Контрольные мероприятия                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| знает 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                                         | ПР12, ПР13, СР04, СР08, СР09, СР10, Зач01. |
| владеет 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 | ПР02, ПР03, ПР04, СР02, Зач01.             |
| владеет приемами определения собственной стратегии и тактики в речевом взаимодействии; ведения спора, соблюдая корректные, не нарушающие законы этики и логики способы                                                                                                                                                                 | СР07, Зач01.                               |

Задания к опросу ПР02

Выберите нормативный вариант. Укажите возможные варианты.

- 1) константировать / констатировать, беспрецедентный / беспренцендентный;
- 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 падежные 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 ПР12

1. Особенности устной публичной речи.
2. Оратор и его аудитория.
3. Методика подготовки публичного выступления.
4. Структура рассуждения. Виды аргументов.

Задания к опросу ПР13

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 реферата СР02

1. Понятие языковой нормы литературного языка. Признаки нормы.
2. Историческая изменчивость нормы и ее варианты.

Темы реферата СР07

1. Особенности невербальных средств общения. Кинесика. Просодика.
2. Особенности невербальных средств общения. Такесика
3. Особенности невербальных средств общения. Проксемика.

Темы реферата СР04

1. Речевое общение: основные единицы и принципы.
2. Основные жанры устного делового общения.

Темы реферата СР08

1. Особенности публицистического стиля.
2. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле.

Темы доклада СР09

1. Основные способы изложения материала.
2. Виды красноречия.

Темы доклада СР10

1. Софистика. Софисты. Софизмы.
2. Софистика как искусство спора

Пример контрольного теста Зач01

1. Функции языка:
  - а) коммуникативная;
  - б) познавательная (когнитивная);
  - в) ценностно-ориентирующая;
  - г) волюнтативная (воздействия).
2. Ударение ставится на первом слоге в словах:
  - а) обеспечение;
  - б) искра;
  - в) средства;
  - г) ходатайствовать.



3. Твердый согласный [д] произносится в слове:

- а) код;
- б) диета;
- в) дельта;
- г) дебаты.

4. К мужскому роду относится существительное:

- а) рояль;
- б) боль;
- в) мозоль;
- г) тушь.

5. Высшей формой национального языка является:

- а) жаргон;
- б) диалект;
- в) просторечие;
- г) литературный язык.

6. Устная речь — это речь звучащая, она подчиняется нормам:

- а) орфоэпическим;
- б) орфографическим;
- в) пунктуационным;
- г) акцентологическим.

7. Под культурой речи понимается:

- а) владение нормами литературного языка в его устной и письменной формах;
- б) использование слов в несвойственном им значении;
- в) выбор и организация языковых средств, позволяющих достичь поставленных задач коммуникации;
- г) использование слов-сорняков и слов-паразитов.

8. Ударение на третьем слоге ставится в слове:

- а) намерение;
- б) переключит;
- в) исключенный;
- г) кашлянуть.

9. Твердый согласный [з] произносится в слове:

- а) погрузка;
- б) скользкий;
- в) низкий;
- г) сгорел.

13. К среднему роду не относится слово:

- а) депо;
- б) кофе;
- в) такси;
- г) кашне.

10. Ударение в русском языке:

- а) закрепляется за определенным слогом;
- б) свободное, разноместное;

- в) всегда падает на последний слог;
- г) всегда падает на первый слог.

11. Ударение на третьем слоге ставится в словах:

- а) каталог;
- б) красивее;
- в) монолог;
- г) феномен.

12. Звук [к] произносится в слове:

- а) флаг;
- б) легчайший;
- в) мягкий;
- г) бог.

13. Глагол *одеть* уместно использовать в предложении:

- а) Детей надо... потеплее;
- б) Было прохладно, всем пришлось... плащи;
- в) Сегодня он решил... новый галстук;
- г) Отец взял книгу и попросил... ему очки.

14. Литературной норме соответствуют формы существительных в родительном падеже множественного числа:

- а) помидоров;
- б) грамм;
- в) гектаров;
- г) плечей.

15. Не имеют формы единственного числа существительные:

- а) будни;
- б) лыжи;
- в) сумерки;
- г) рельсы.

16. Правильные варианты произнесения слов:

- а) Фомини[чн]а;
- б) коне[шн]о;
- в) посадо[чн]ый;
- г) командирово[шн]ые.

17. Ошибка в употреблении местоимения допущена в предложении:

- а) Вдалеке виднелась роща, а около нее река;
- б) Навстречу ему шел пожилой человек;
- в) Отец Виктора ушел на фронт, когда ему было пять лет;
- г) Он много знал, я от него многому научился.

18. Правильные варианты произношения слов:

- а) [д']еканат;
- б) [тэ]н[дэ]нция;
- в) [т']ермин;
- г) ака[дэ]мия.

19. Ударение ставится на втором слоге в слове:

- а) ходатайствовать;
- б) алфавит;
- в) позвоним;
- г) исподволь.

20. Местоимение употреблено неверно в предложении:

- а) Четверо друзей отправились в поход;
- б) Метель не утихла в течение трех суток;
- в) Двое школьниц пошли заниматься в библиотеку;
- г) Двое детей продолжали играть на дороге.

ИД-2 (УК-4) Проводит дискуссии в профессиональной деятельности на государственном языке Российской Федерации.

| Результаты обучения                                                                                                                                                   | Контрольные мероприятия  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| знает основные стилевые инструменты и способы подготовки и создания текстов, предназначенных для устной и письменной коммуникации                                     | ПР05, ПР06, СР03, Зач01. |
| владеет полученными знаниями и требуемыми языковыми средствами в определении коммуникативно-приемлемого стиля делового общения и паралингвистических языковых средств | ПР10, ПР11, СР06, Зач01. |

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.

Практическое задание ПР06 (пример)

Определите стиль текста.

Сегодня мы рады открыть в ... представительство Группы Компаний АМОЛИ, которая начала свою деятельность в виде отдельных компаний более 40 лет назад в Индии и является в настоящее время одним из лидирующих торговых домов Дальнего Востока в области электроники, химического и фармацевтического сырья, компьютеров, периферии и копировальной техники.

Наш торговый дом состоит из нескольких компаний, занимающихся производством и экспортным и импортным бизнесом в разных областях и объединенных в 1986 году под общим названием «Амоли». Это -«Кемфар», «Амоли Органике ЛТД» и «Умедикалабораториз ЛТД».

Сегодня «Амоли» имеет эффективную торговую сеть по всей Европе. На основе своего опыта компания уже заняла сильную позицию на международном рынке, поставляя качественную продукцию по конкурентным ценам.

Сегодня мы являемся лидером по качественному и количественному производству субстанций и имеем успешные результаты использования и налаженные торговые отношения со многими странами Азии, Америки, Африки и Европы.

На территории России «Амоли» является дилером таких компаний, как «HewlettPackard», «Canon», «Epson».

Кроме своих складских мощностей в Гонконге и Сингапуре, мы имеем склады по многим видам продукции в Европе: Гамбурге, Вене и Москве.

Благодаря налаженным отношениям с производителями в Японии, Тайване и Китае, мы имеем возможность предложить вам конкурентные цены и своевременную доставку. Если вы уже имеете торговую сеть, мы можем действовать как ваш постоянный поставщик. Будем рады с вами сотрудничать и надеемся установить прочные деловые контакты с торговыми компаниями в России. Мы рады вам представить всю гамму нашей продукции.

Приглашаем к взаимовыгодному сотрудничеству торговые организации: как крупные торговые компании, так и небольшие салоны, торгующие офисной техникой. Высокое качество нашей продукции и оптимальные цены - залог нашего и вашего преуспевания.

Позвольте выразить надежду на взаимовыгодные контакты и успешные перспективы нашего бизнеса в России.

Благодарю за внимание.

Задания к опросу ПР10

1. Понятие речевого этикета.
2. Функции делового этикета.
3. Правила делового этикета.
4. Этикет и имидж делового человека.

Задания к опросу ПР11

1. Организация вербального взаимодействия.
2. Условия эффективного общения.
3. Причины коммуникативных неудач.
4. Национальные особенности русского коммуникативного поведения

Темы реферата СР03

1. Стилиевое своеобразие научного текста.
2. Стилиевое своеобразие делового текста.

Темы реферата СР06

1. История возникновения и становления этикета.
2. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре.

Пример контрольного теста Зач01

1. В предложение *Особое внимание на конгрессе было... проблемам молодежи* необходимо вставить слово:

- а) посвящено;
- б) уделено;
- в) отведено;
- г) отдано.

2. К официально-деловому стилю относится:

- а) научная статья;
- б) реферат;
- в) рассказ;
- г) доверенность.

3. Стилями литературного языка являются:

- а) официально-деловой;
- б) либерально-демократический;
- в) разговорно-обиходный;

г) авторитарный.

4. Лексические нормы — это:

- а) правила произношения слов;
- б) правила образования морфологических форм слова;
- в) использование слова в том значении (прямом или переносном), которое зафиксировано в словарях;
- г) употребление терминов и иностранных слов.

5. Сделать речь образной, эмоциональной и выразительной помогают:

- а) аббревиатуры;
- б) пословицы и поговорки;
- в) крылатые слова и фразеологические выражения;
- г) термины.

6. Если профком выделяет льготную путевку, то необходимо написать:

- а) объяснительную записку;
- б) автобиографию;
- в) заявление;
- г) письмо.

7. Логическим определением понятия *слушание* является утверждение:

- а) слушание — редкая способность и высоко ценится-
- б) слушание — это необходимое условие правильного понимания позиции оппонента;
- в) слушание — это процесс восприятия, осмысления и понимания речи говорящего;
- г) слушание — это тяжелый труд, но и бесценный дар, которым можно одарить другого.

8. Верным является словосочетание:

- а) воплотить в жизнь;
- б) уверенность в успех;
- в) оплатить за проезд;
- г) преимущество над другими.

9. К языковым особенностям официально-делового стиля относятся:

- а) употребление терминологии;
- б) частое использование глаголов;
- в) частое использование синонимов;
- г) частое использование отглагольных существительных.

10. Правильно употреблено управление:

- а) рецензия о статье;
- б) описывает о событиях;
- в) уверенность в свои силы;
- г) вера в свои силы.

11. Сочетаемость слов нарушена:

- а) свободная вакансия;
- б) открытая вакансия;
- в) демонстративный материал;
- г) демонстративный уход.

12. Сочетаемость слов верна:

- а) предоставить отпуск;
- б) предоставить дипломную работу в срок;
- в) представить нового знакомого;
- г) книга была представлена на выставке.

13. Ошибка допущена в употреблении фразеологизма:

- а) играть роль;
- б) иметь значение;
- в) предпринять меры;
- г) уделить внимание.

14. Неверное управление:

- а) указать о необходимости;
- б) отметить важность;
- в) организовать и руководить группой;
- г) выразить согласие о том.

15. Деепричастные обороты употребленные верно:

- а) теряется драгоценное время в работе, слушая глупые разговоры;
- б) безделье это понятие относительно, а уж сидя дома его не бывает;
- в) у вас не заболела голова пытаясь понять все это?
- г) оставшийся один я погрузился в размышления.

ИД-3 (УК-4) Владеет навыками ведения деловой переписки на государственном языке Российской Федерации.

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                  | Контрольные мероприятия  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| знает аспекты культуры речи; интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи; типологию служебных документов, виды деловых писем и их языковые особенности                                        | ПР01, СР01, СР05, Зач01. |
| знает требования к деловой коммуникации                                                                                                                                                                                              | ПР08, Зач01.             |
| умеет ориентироваться в различных языковых ситуациях, адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения с учетом стиля общения, жанра речи, поставленных целей и задач                                                          | ПР09, Зач01.             |
| владеет навыками деловой переписки, применяя нормы современного русского литературного языка, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на русском языке | ПР07, 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.

Задания к опросу ПР07

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 ПР08 (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 ПР09

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 ПР09 (пример)

Составьте диалог в рамках заданной коммуникативной ситуации (телефонный разговор с сотрудником вышестоящей организации).

Темы реферата СР01

1. Критерии и качества хорошей речи.
2. Формы существования национального языка..

Темы реферата СР05

1. Формирование русской письменной официально-деловой речи.
2. Интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи.

Пример контрольного теста Зач01

1. Слово *представить* неправильно употреблено в предложении:
  - а) Гостям надо представить вашего друга;
  - б) Представьте отчет о проделанной работе;
  - в) Вам представляются средства на образование;
  - г) Он представлял себя героем этой пьесы.
2. Неправильным является вариант:
  - а) отчет о работе отдела;
  - б) действовать согласно приказа;
  - в) по окончании курсов;
  - г) опыт по изучению.
3. Соглашение двух или более сторон, направленное на установление, изменение или прекращение гражданских прав и обязанностей, называется:
  - а) контракт;
  - б) устав;
  - в) отчет;
  - г) план.
4. Требования к языку и стилю документов:
  - а) однозначность используемых слов и терминов;
  - б) соблюдение лексических, грамматических, стилистических норм;

- в) использование эмоционально-экспрессивной лексики;  
г) смысловая достаточность и лаконичность текста.
5. Языковые формулы, выражающие распоряжение, приказ:  
а) поздравляем Вас...;  
б) обязать руководителей всех подразделений академии...;  
в) изыскать дополнительные возможности для...;  
г) в целях обмена опытом направляем в Ваш адрес... .
6. Языковые формулы, выражающие отказ от предложения:  
а) ставим вас в известность о том, что...;  
б) к сожалению, удовлетворить Вашу просьбу не представляется возможным из-за...;  
в) организация извещает... ;  
г) контроль за исполнением возложить на... .
7. К особенностям русской официально-деловой письменной речи относятся:  
а) слабая индивидуализация стиля;  
б) проявление любезности и сердечности;  
в) эмоциональный характер изложения;  
г) «мы-обращение» в подаче информации.
8. Официально-деловую письменную речь отличает:  
а) наличие обязательных элементов оформления документа (реквизитов);  
б) использование эмоционально-экспрессивной лексики;  
в) проявление индивидуальности автора послания;  
г) широкое употребление фразеологических оборотов.
9. Синтаксис официально-делового стиля характеризуется::  
а) использованием номинативных предложений;  
б) осложненными обособленными оборотами;  
в) преобладанием обратного порядка слов;  
г) употреблением условных конструкций.
10. В официально-деловой речи не используются:  
а) сложносокращенные слова;  
б) просторечные слова;  
в) диалектизмы;  
г) инфинитив.

## 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



15.03.02. «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| Наименование, обозначение | Показатель                                                                                                                   |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Контрольная работа        | правильно решено не менее 50% заданий                                                                                        |
| Практическое задание      | правильно выполнено 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;<br>соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу); |
| Реферат                   | тема реферата раскрыта;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>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» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения».

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

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

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

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.02.02 Иностранный язык***

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

Направление

***15.03.02 - Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Иностранные языки и профессиональная коммуникация***

(наименование кафедры)

Составитель:

***к.ф.н., доцент***

\_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_

подпись

***И.Е. Ильина***

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

***Н.А. Гунина***

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ИД-4 (УК-4)<br>Знает нормы и приемы ведения деловой коммуникации на иностранном языке                                                                         | знает базовую лексику и грамматику иностранного языка<br>знает лексику иностранного языка, соответствующую профессиональной деятельности<br>знает требования к ведению деловой переписки на иностранном языке                                                                                                                                                 |
| ИД-5 (УК-4)<br>Умеет осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке                                                      | умеет работать со специальной литературой на иностранном языке (со словарем)<br>понимает устную (монологическую и диалогическую) речь на профессиональные темы на иностранном языке<br>осуществляет публичные выступления: сообщения, доклады (с предварительной подготовкой) на иностранном языке<br>умеет составлять деловые письма на иностранном языке    |
| ИД-6 (УК-4)<br>Владеет навыками ведения деловой коммуникации на иностранном языке                                                                             | владеет навыками разговорной речи, основными грамматическими конструкциями, характерными для профессиональной речи на иностранном языке<br>участвует в дискуссиях, совещаниях, переговорах на профессиональные темы на иностранном языке<br>владеет основными навыками письма, необходимыми для ведения деловой документации и переписки на иностранном языке |

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          |           |           |           |
|                                      | 1 семестр      | 2 семестр | 3 семестр | 4 семестр |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>33</b>      | <b>33</b> | <b>17</b> | <b>17</b> |
| занятия лекционного типа             |                |           |           |           |
| лабораторные занятия                 |                |           |           |           |
| практические занятия                 | 32             | 32        | 16        | 16        |
| курсовое проектирование              |                |           |           |           |
| консультации                         |                |           |           |           |
| промежуточная аттестация             | 1              | 1         | 1         | 1         |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>39</b>      | <b>39</b> | <b>19</b> | <b>19</b> |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>72</b>      | <b>72</b> | <b>36</b> | <b>36</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.

СР03. 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 [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>

2 Глебовский, А. С. Английский язык для студентов-архитекторов. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебник / А. С. Глебовский, М. В. Процуто. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 329 с. — 978-5-9227-0789-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80738.html>

3 Глебовский, А. С. Английский язык для студентов-архитекторов. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебник / А. С. Глебовский, М. В. Процуто. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 369 с. — 978-5-9227-0789-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80739.html>

4 Данилова, Л. Р. Английский язык [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Р. Данилова, Е. А. Горбаренко ; под ред. Л. Р. Данилова. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 136 с. — 978-5-9227-0748-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78589.html>

5 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>

6 Иностраный 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>

##### 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. тексто-

вые 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/>

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

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: коммуникатив-

ность и 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 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<br>Технические средства обучения: магнитофон, экран, проектор, ноутбук | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

| Обозначение | Наименование                                                                                                                               | Форма контроля                         |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| ПР04.       | Стратегии поведения на собеседовании.                                                                                                      | ролевая игра                           |
| ПР06.       | План рабочего дня. Обязанности сотрудника.                                                                                                 | групповая дискуссия, письменная работа |
| ПР10.       | Знакомство и рекомендации. В офисе.                                                                                                        | групповая дискуссия                    |
| 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.                                                                        | письменная работа                      |
| ПР15.       | Виды деловых писем. Письмо-запрос. Встречный (повторный запрос)                                                                            | тест                                   |
| ПР19.       | Подготовка переговоров и деловых встреч. Повестка дня.                                                                                     | групповая дискуссия                    |
| ПР24.       | Совещания. Принятие решений. Оформление повестки дня совещания. Написание протокола совещания.                                             | ролевая игра                           |

### 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            | 1 семестр |
| Зач02       | Зачет            | 2 семестр |
| Зач03       | Зачет            | 3 семестр |
| Зач04       | Зачет            | 4 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) Знает нормы и приемы ведения деловой коммуникации на иностранном языке

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                           | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает базовую лексику и грамматику иностранного языка<br>знает лексику иностранного языка, соответствующую профессиональной деятельности<br>знает требования к ведению деловой переписки на иностранном языке | ПР04, ПР06, Зач01       |

Задания к ролевой игре: ПР04

1 Вы являетесь начальником отдела кадров фирмы. Вам нужно заполнить вакансии секретаря, бухгалтера, торгового отдела и начальника отдела сбыта. Познакомьтесь с кандидатами. Скажите свои реплики и ответы на них по-английски.

- Здравствуйте. Ваше имя?
- Где Вы раньше работали?
- На какой должности?
- Есть ли у Вас отзывы с предыдущего места работы?
- На каких языках Вы говорите, пишете?
- Заполните, пожалуйста, анкету.
- Приходите послезавтра.

Задания к групповой дискуссии: ПР06

Ответить на вопросы на иностранном языке:

- 1 Что входит в обязанности сотрудника?
- 2 Что не входит в обязанности сотрудника?
- 3 Какие бывают профессии
- 4 Кем бы вы хотели стать?

Задания к письменной работе: ПР06

- 1 Составьте распорядок дня.
- 2 Прочитайте текст и выполните задания

**английский**

Задание 1.

- 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.

### французский

#### *Exercise 1. 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.

Письменные задания 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.

Выполнить письменные задания:

1. Составить резюме для приема на работу.
2. Составить план рабочего дня.
3. Написать емейл от лица менеджера компании.

### Примерные письменные задания:

#### 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

**Немецкий**

**1 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

**2 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.

### 3. 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.

### 4 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

**5-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

#### *Exercise 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.

#### *Exercise 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.

#### *Exercise 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.

#### *Exercise 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. 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 6. 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. Experience
4. Qualités
5. Information supplémentaire

ИД-5 (УК-4)

Умеет осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| умеет работать со специальной литературой на иностранном языке (со словарем)<br>понимает устную (монологическую и диалогическую) речь на профессиональные темы на иностранном языке<br>осуществляет публичные выступления: сообщения, доклады (с предварительной подготовкой) на иностранном языке<br>умеет составлять деловые письма на иностранном языке | ПР10, ПР12, Зач02       |

Задания к групповой дискуссии: ПР10

- 1 Составьте диалог-знакомство в офисе, используя стандартные клише и фразы на иностранном языке
- 2 Представьте, что вы директор фирмы. Познакомьте нового сотрудника с коллективом

Задания к ролевой игре: ПР12

1 Вы являетесь сотрудником гостиницы. Вам ответить на вопросы человека, который заказывает гостиничный номер по телефону. Побеседуйте с ним по телефону, ответит на все его вопросы.

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.

Письменные 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).

**Примерные письменные задания:**

**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 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.

**4 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.

**5 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, n j. бухгалтерия
11. führen, v. переговоры
12. herstellen, v. возможный
13. gehören, v. вести, руководить
14. suchen, v. принадлежать
15. abschließen, v. коммуникабельный
16. verschieden, a. представитель
17. eventuell, adv. заключать контракт
18. kommunikationsfähig, a. отдел сбыта
19. flexibel, a. научно-исследовательский отдел

**II. Bilden Sie Substantive von:** herstellen, vertreten, unternehmen, führen, leiten, forschen, verkaufen, kaufen, gründen, arbeiten, durchführen, besprechen.

#### III. 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.

#### IV. 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.

#### V. 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 (некладите 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 a 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...

**Exercise 5. 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       |

**ИД-6 (УК-4) Владеет навыками ведения деловой коммуникации на иностранном языке**

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Контрольные мероприятия                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| владеет навыками разговорной речи, основными грамматическими конструкциями, характерными для профессиональной речи на иностранном языке<br>участвует в дискуссиях, совещаниях, переговорах на профессиональные темы на иностранном языке<br>владеет основными навыками письма, необходимыми для ведения деловой документации и переписки на иностранном языке | ПР13, ПР15, ПР19,<br>ПР24,<br>Зач03, Зач04 |

Задания к письменной работе: ПР13

**английский**

**1. 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.

**2 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.

**немецкий**

**Задание 1 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.

## 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.

## французский

### 1. Mettez les verbs au passé composé:

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.

Тестовые задания к ПП15 (примерные)

## английский

### 1 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.

### немецкий

#### I. 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) geknüpfen
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

### французский

#### 1. 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.

#### 2. Complétez le texte par les verbes:

*commençe 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.

Задания к групповой дискуссии: ПР19

1 Составьте диалог. Рассмотрите в нем преимущества деловых совещаний (заседаний) перед другими видами управленческой деятельности: (в ходе обсуждения предлагаются и рассматриваются разнообразные подходы к решению проблемы; проявляется и усиливается ответственность и взаимопонимание между участниками совещания; участникам совещания, как правило, предоставляется возможность свободного обмена мнениями по проблеме; в процессе выработки решения используется значительный объем информации и знаний участников совещания; имеется возможность принятия обоснованных, конкретных решений), а также недостатки деловых совещаний (размывание ответственности за принимаемые решения; велико и не на пользу качеству принимаемых решений влияние сильных личностей — менеджеров; процесс подготовки и проведения совещания требует значительно больших, по сравнению с другими видами управленческой деятельности, затрат времени и средств. )

2 Представьте, что вы директор фирмы. Проведите деловое совещание с сотрудниками своей фирмы.

Задание к ролевой игре: ПР24

1 Представьте, что вы директор фирмы. Проведите деловое совещание с сотрудниками своей фирмы. Определите повестку дня совещания, по окончании, напишите протокол совещания, используя стандартные клише и выражения.

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.

Письменные задания к зачету Зач03:

Выполнить письменные задания:

1. Составить повестку дня переговоров.
2. Составить выступление на переговорах.

**Примерные письменные задания:**

### 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

- Freunde, ... nicht gleichgültig!  
a) sind b) seid c) sein
- ... eurer Versprechen nicht!  
a) Vergesst b) Vergessen c) Vergissen
- ... dich zu den Verwandten geduldsam!  
a) Verhalten b) Verhalte c) Verhält
- ... Sie sich wie zu Hause!  
a) Fühlen b) Fühlt c) Fühlet
- ... wir heute ins Theater gehen!  
a) Wollt b) Wollen c) Wollten
- Peter, ... an die Tafel!  
a) geht b) geh c) gehen
- Jungen, ... den Müttern bei der Arbeit!  
a) helfen b) hilft c) helfet
- Schüler, ... immer fleißig !  
a) sind b) seid c) sein
- „Paul, ... schnell zur Großmutter!“ – sagte die Schwester.  
a) läuft b) lauft c) laufen d) laufe
- Die Lehrerin sagt: "Irma, ... mir bitte dein Heft!"

a) gebt b) gib c) gibt

1 in das Hotel einchecken  
2 beispielsweise  
3 die Taxischlange  
4 der Geschäftstermin  
5 das Angebot  
6 der Nonstopflug  
7 die günstigste Verbindung

## II

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

## III

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.

## IV

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:**

|                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------|
| <i>monsieur, disposition; Signature; destinataire; date; agréer</i> |
|---------------------------------------------------------------------|

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. 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. \_\_\_.

**4. 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.

Письменные 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 письменные задания:  
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<br>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.<br>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 technischen Unterlagen zu dieser Ware.  | g. Пожалуйста, проинформируйте нас о качественных характеристиках реализуемого 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<br>2 eine Theorie<br>3 eine psychologische Analyse<br>4 eine politische Rede                                               |
| b) Worüber informiert der Text? | 1 über Probleme in der Fabrik<br>2 über Probleme des Studiums<br>3 über Probleme des Wissens<br>4 über Probleme der Mode                        |
| c) Was kritisieren die Schüler? | 1 die Schule bietet keine Psychologie<br>2 die Schule bietet keine Praxis<br>3 die Schule bietet kein Geld<br>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
7. Wollen wir den ... für Montag festlegen?  
a. Termin b. Datum c. Zeit
8. Die ersten drei Wochen gelten als ... für den Arbeitnehmer.

- a. Anfang b. Probezeit c. Praktikum  
9. Das Ziel der Werbung ist es, die Kunden über ihre Produkte zu ...  
a. verschönern b. verführen c. informieren  
10. Bei dem nicht rechtzeitigen Wareneingang schreibt man eine ...  
a. Anfrage b. Mängelrüge c. Dankbarkeit

### Французский

#### I. Ecrivez le mot ou l'expression qui vous paraît convenir:

1. La publicité contribue à l'... du prix de revient quand elle augmente les ventes d'un produit.  
A. abaissement, B. Élévation, C. Affaissement, D. élargissement  
2. Les relations ... ont pour objet de créer des liens entre l'entreprise et sa clientèle.  
A. sociales, B. humaines, C. Publiques, D. privilégiées  
3. Chaque année, nous éditons une ..... qui présente à nos clients l'ensemble de notre campagne publicitaire.  
A. couverture, B. exposition, C. Participation, D. brochure  
4. Pour ..... nos produits, nous faisons de plus en plus appel à la publicité.  
A. percevoir, B. promouvoir, C. Acheter, D. concevoir  
5. Le but de la publicité est ..... les clients à acheter.  
A. d'exciter, B. d'inciter, C. d'exposer, D. d'imposer  
6. C'est ..... de Lyon qu'on expose les biens d'équipement.  
A. à la messe, B. au salon, C. au marché, D. à la foire

#### II. Ecrivez si c'est vrai ou faux:

- A. vrai B. faux  
1. Avec le numéro vert vous téléphonez gratuitement à l'entreprise.  
2. Le capital minimum d'une S.A.R.L. est 7 fois moins important que celui d'une S.A.  
3. La forme d'entreprise la plus facile à créer est l'entreprise individuelle.  
4. Le Minitel permet de voir la personne avec qui vous communiquez.  
5. Le secteur le plus philophile à la télévision française est l'alimentation.

#### III. Mettez les phrases suivantes en ordre:

1. a.la, b.est, c.difficile, d.indispensable, e.mais, f.décentralisation.  
2. a.l'Etat, b.doit, c.les entreprises, d.investir, e.inciter, f.à.  
3. a.tous, b.vaincre, c.se demandent, d.le chômage, e.politiques, f.les hommes, g.comment.  
4. a.l'industrie, b.couvre, c.une gamme, d.de, e.très, f productions, g.diversifiées.  
5. a.certaines, b.sont, c.en, d.industries, e.crise.

#### IV. Employez correctement les prépositions:

a) à, b) de, c) sur

1. En Italie, le taux d'inflation dépasse plus ... 3 %.  
2. La mise en place de l'euro ne signifie pas le renoncement ... la politique financière indépendante.  
3. Votre entreprise doit profiter ... l'environnement fiscal favorable.  
4. Le passage à l'euro exige que l'endettement public soit inférieur ... 60% du produit intérieur brut.  
5. Pour s'implanter ... le marché international, il faut bâtir ... nouvelles compétences.

## 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.

| Обозначение | Наименование                                                                                                                               | Форма контроля                         | Количество баллов |     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|-----|
|             |                                                                                                                                            |                                        | min               | max |
| ПР04.       | Стратегии поведения на собеседовании.                                                                                                      | ролевая игра                           | 2                 | 5   |
| ПР06.       | План рабочего дня. Обязанности сотрудника.                                                                                                 | групповая дискуссия, письменная работа | 2                 | 5   |
| ПР10.       | Знакомство и рекомендации. В офисе.                                                                                                        | групповая дискуссия                    | 2                 | 5   |
| ПР12.       | Гостиница и гостиничное обслуживание. Гостиница и услуги для проведения конференций и деловых встреч. Выбор и заказ гостиницы по телефону. | ролевая игра                           | 2                 | 15  |
| ПР13.       | Форма делового письма. Реквизиты. Исходные данные. Тема. Обращение.                                                                        | письменная работа                      | 2                 | 5   |
| ПР15.       | Виды деловых писем. Письмо-запрос. Встречный (повторный запрос)                                                                            | тест                                   | 2                 | 5   |
| ПР19.       | Подготовка переговоров и деловых встреч. Повестка дня.                                                                                     | групповая дискуссия                    | 2                 | 5   |
| ПР24.       | Совещания. Принятие решений. Оформление повестки дня совещания. Написание протокола совещания.                                             | ролевая игра                           | 2                 | 15  |
| Зач01       | Зачет                                                                                                                                      | Зачет                                  | 17                | 40  |
| Зач02       | Зачет                                                                                                                                      | Зачет                                  | 17                | 40  |
| Зач03       | Зачет                                                                                                                                      | Зачет                                  | 17                | 40  |
| Зач04       | 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.й), допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала

Таблица 8.2 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

| Наименование, обозначение | Показатели выставления минимального количества баллов                                                                                                                                                     |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ролевая игра              | коммуникативные задачи, поставленные для участия в ролевой игре, выполнены не менее, чем на 50%; использованные коммуникативные технологии соответствовали правилам и закономерностям устной коммуникации |
| Групповая дискуссия       | коммуникативные задачи, поставленные для участия в групповой дискуссии, выполнены не менее, чем на 50%; использованные коммуникативные технологии соответствовали правилам и закономерностям уст-         |

| Наименование, обозначение | Показатели выставления минимального количества баллов                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | ной коммуникации                                                                                                                                                                                                                                             |
| Тест                      | правильно решено не менее 50% тестовых заданий                                                                                                                                                                                                               |
| Письменная работа         | тема работы раскрыта, текст структурирован, соблюдены требования к объему и оформлению научной статьи в соответствии с правилами и закономерностями письменной коммуникации; допущены лексические и грамматические ошибки, не затрудняющие восприятие текста |

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

Зачет (Зач01, Зач02, Зач03, Зач04) состоит из 1 устной беседы по предложенным темам и письменного задания.

Время на подготовку: 45 минут.

Время написания теста: 1 час.

Время на подготовку устного ответа: 15 минут.

Устная беседа оценивается максимально 20 баллами, письменное задание оценивается максимально 20 баллами. Максимальное суммарное количество баллов – 40.

Критерии оценивания устной беседы

| Показатель                                       | Максимальное количество баллов |
|--------------------------------------------------|--------------------------------|
| Выполнение коммуникативной задачи                | 10                             |
| Грамматически правильное построение высказываний | 5                              |
| Корректное использование лексики по теме беседы  | 5                              |
| Всего                                            | 20                             |

Критерии оценивания выполнения письменного задания (8 заданий по 5 предложений в каждом).

| Показатель              | Максимальное количество баллов |
|-------------------------|--------------------------------|
| Каждый правильный ответ | 0,5                            |
| Всего                   | 20                             |

Итоговая оценка по дисциплине выставляется с учетом результатов текущего контроля (приведенных к норме 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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.03.01 Безопасность жизнедеятельности***

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

Направление/специальность

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль/специализация

***«Химическое машино- и аппаратостроение»***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Природопользование и защита окружающей среды*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Х.Н., доцент*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***Н.Е. Беспалько*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.В. Козачек*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**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</b> 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-1 (УК-8)</b><br>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 | <p>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</p> <p>Имеет представление о типологии чрезвычайных ситуаций, основных причинах и предпосылках их возникновения</p> <p>Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующие правовые аспекты обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях мирного времени и при военных конфликтах, правила и нормы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды</p> |
| <b>ИД-2 (УК-8)</b><br>Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению                                                                           | <p>Умеет рассчитывать параметры зон поражения, прогнозировать последствия ЧС и выбирать стратегию поведения в условиях ЧС</p> <p>Умеет планировать и контролировать проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий ЧС</p> <p>Имеет практические навыки поведения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных природными, техногенными или биолого-социальными причинами</p> <p>Умеет использовать приемы сердечно-легочной реанимации и остановки кровотечений, а также способы оказания первой доврачебной помощи при других опасных для жизни состояниях</p>                                                                                             |
| <b>ИД-3 (УК-8)</b><br>Владеет навыками применения основных методов защиты от действия негативных факторов окружающей среды в штатных производ-                                                                                                                                                                                       | <p>Владеет методиками и приборами для определения уровней факторов производственной среды, характеризующих условия труда</p> <p>Владеет навыками расчета и выбора средств коллективной или индивидуальной защиты для обеспечения безопасных и комфортных условий труда и в чрезвычайных ситуациях</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Код, наименование индикатора                   | Результаты обучения по дисциплине |
|------------------------------------------------|-----------------------------------|
| ственных условиях и при чрезвычайных ситуациях |                                   |

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          |
|                                      | 7<br>семестр   |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>65</b>      |
| занятия лекционного типа             | 32             |
| лабораторные занятия                 | 16             |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              | -              |
| консультации                         | -              |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>43</b>      |
| <b><i>Всего</i></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 трамвоопасности 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 : учебник / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 704 с. — ISBN 978-5-8114-0284-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167385> (дата обращения: 17.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Л.А. Муравей [и др.]. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 431 с. — ISBN 978-5-238-00352-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71175.html> (дата обращения: 11.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Айзман Р.И. Безопасность жизнедеятельности: словарь-справочник / Айзман Р.И., Петров С.В., Корощенко А.Д.. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 352 с. — ISBN 978-5-379-02025-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65271.html> (дата обращения: 11.01.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

4. Кривошеин, Д. А. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие для вузов / Д. А. Кривошеин, В. П. Дмитренко, Н. В. Горькова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-8226-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173146> (дата обращения: 17.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Широков, Ю. А. Защита в чрезвычайных ситуациях и гражданская оборона: учебное пособие для вузов / Ю. А. Широков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 488 с. — ISBN 978-5-8114-8376-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175512> (дата обращения: 17.02.2022). — 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.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<br>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<br>Технические средства обучения: переносное проекционное оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Охрана труда и гражданская защита» (ауд. № 411/Д)                               | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: переносное проекционное оборудование<br>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 обучающихся (читальный)  | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы | MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная                  |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа                    |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| зал Научной библиотеки)                                       | 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 Open License №66426830                                                                         |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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 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 лабораторной работы |
| ЛР02        | Исследование параметров искусственного освещения производственных помещений                                                                                        | защита лабораторной работы |
| ЛР03        | Исследование метеорологических условий производственного помещения                                                                                                 | защита лабораторной работы |
| ЛР04        | Исследование эффективности работы теплозащитных экранов                                                                                                            | защита лабораторной работы |
| ЛР05        | Изучение принципа работы вытяжной вентиляции                                                                                                                       | защита лабораторной работы |
| ЛР06        | Исследование эффективности защитных мер электробезопасности                                                                                                        | защита лабораторной работы |
| ЛР07        | Исследование электрических и магнитных полей промышленных приборов и рабочих мест                                                                                  | защита лабораторной работы |
| ЛР08        | Определение категории производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности                                                                                 | защита лабораторной работы |
| СР01        | Составление краткого конспекта по теме «Изучение приемов оказания первой доврачебной помощи при опасных»                                                           | конспект                   |

| Обозначение | Наименование                                                                                                           | Форма контроля |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|             | для жизни состояниях»                                                                                                  |                |
| СР02        | Подготовка реферата по теме «Противодействие терроризму»                                                               | реферат        |
| 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01       | Зачет            | 7 семестр |

## 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 мирного времени и при военных конфликтах, 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.

#### 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

#### 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 и в чрезвычайных ситуациях | 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 лабораторной работы | 1,5               | 3   |
| ЛР02        | Исследование параметров искусственного освещения производственных помещений                                                                                        | защита лабораторной работы | 1,5               | 3   |
| ЛР03        | Исследование метеорологических условий производственного помещения                                                                                                 | защита лабораторной работы | 1,5               | 3   |
| ЛР04        | Исследование эффективности работы теплозащитных экранов                                                                                                            | защита лабораторной работы | 1,5               | 3   |
| ЛР05        | Изучение принципа работы вытяжной                                                                                                                                  | защита лабора-             | 1,5               | 3   |



| Обоз- | Наименование                                                                                                                  | Форма контроля             | Количество баллов |    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|----|
|       |                                                                                                                               |                            |                   |    |
|       | вентиляции                                                                                                                    | торной работы              |                   |    |
| ЛР06  | Исследование эффективности защитных мер электробезопасности                                                                   | защита лабораторной работы | 1,5               | 3  |
| ЛР07  | Исследование электрических и магнитных полей промышленных приборов и рабочих мест                                             | защита лабораторной работы | 1,5               | 3  |
| ЛР08  | Определение категории производственных помещений и зданий по взрывопожароопасности                                            | защита лабораторной работы | 1,5               | 3  |
| СР01  | Составление краткого 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                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Защита лабораторной работы | лабораторная работа выполнена в полном объеме;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>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;<br>соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);                        |
| Реферат                   | тема реферата раскрыта;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>соблюдены требования к объему и оформлению реферата                             |
| Конспект                  | конспект соответствует заданному плану;<br>рассмотрены все вопросы, вынесенные на изучение;<br>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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.03.02 Правоведение***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Безопасность и правопорядок*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.И.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_  
степень, должность

\_\_\_\_\_ ***подпись*** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***Э.А. Мамонтова*** \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Ио заведующего кафедрой

\_\_\_\_\_ ***подпись*** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***Р.В. Косов*** \_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</b>                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                          |
| ИД-1 (УК-11)<br>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-2 (УК-11)<br>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                                                                       |
| ИД-3 (УК-11)<br>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                                                                          |
| ИД-4 (УК-11)<br>Умеет анализировать, толковать и правильно применять правовые                                                                                                                                                                            | умеет анализировать правовую информацию для выявления коррупциогенных факторов в нормативных правовых актах                                                                              |

| Код, наименование индикатора                                                  | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| нормы в целях противодействия коррупции и пресечения коррупционного поведения | 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 единицы.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |
|--------------------------------------|----------------|
|                                      | очная          |
|                                      | 3<br>семестр   |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>49</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 |                |
| практические занятия                 | 32             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>59</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1 Общее понятие о государстве и праве. Государственно-правовое устройство Российской Федерации**

**Тема 1. Государство и право. Понятие и сущность государства. Нормы права и нормативно-правовые акты. Система российского права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.**

Государство, право, их роль в жизни общества. Государственно-правовое явление как объект изучения юридической науки. Система юридических наук. Формирование права как науки. Развитие государства и совершенствование законов, принимаемых 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.

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.

**Тема 2. Юридические факты. Понятие и предпосылки правоотношений. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство.**

Юридические факты. Правоотношение и их участники. 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 и признаки правового государства.

**Тема 3. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Основы правового статуса человека и 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 обязанностей 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.

**Тема 4. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Федеральное Собрание РФ. Исполнительная власть 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 и Государственная Дума, их 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 противодействие коррупции. Адвокатура. Нотариат. МВД РФ и его органы. Планирование и проведение мероприятий, обеспечивающих формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме.

**Практические занятия**

ПР01. Государство и право. Понятие и сущность государства. Нормы права и нормативно-правовые акты.

ПР02. Система российского права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.

ПР03. Юридические факты. Понятие и предпосылки правоотношений.

ПР04. Правонарушение и юридическая ответственность.

ПР05. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Основы правового статуса человека и гражданина.

ПР06. Избирательное право РФ. Особенности федеративного устройства России.

ПР07. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Исполнительная власть РФ.

ПР08. Федеральное Собрание РФ. Судебная система РФ.

**Самостоятельная работа.**

СР01. Домашнее задание на тему «Государство и право».

СР02. Домашнее задание на тему «Система права».

СР03. Домашнее задание на тему «Правонарушения».

**Раздел 2 Система российского права и его отрасли**

**Тема 5. 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 полномочий. 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.

**Тема 6. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей.**

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.

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 законодательству.

**Тема 7. 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.**

Основы административного права РФ. Понятие административного права. Административные правонарушения. Ответственность по административному законодательству. Административно-правовая организация управления экономикой, социально-культурной и административно-политической сферами.

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.

Природа коррупции, содержание, причины, виды и угрозы, исходящие от коррупции. Реализация антикоррупционных мер: базовые подходы и основные проблемы. Противодействие коррупции и обеспечение соблюдения прав человека и гражданина. Измерение уровня коррупции: как определить начальное состояние и оценить результаты проводимых реформ. Основные принципы и этапы развития государственной антикоррупционной политики. Основные направления совершенствования нормативной правовой базы преодоления и упреждения коррупции. Противодействия коррупции, правовые и организационные основы предупреждения коррупции и борьбы с ней, минимизации и ликвидации последствий коррупционных правонарушений.

**Тема 8. Экологическое право. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-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 основания. Механизм охраны окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы.

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.

Практические занятия

ПР09. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица.

ПР10. Право собственности. Наследственное право.

ПР11. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.

ПР12. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Понятие преступления.

ПР13. Административные правонарушения и административная ответственность.

ПР14. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Коррупционные правонарушения и ответственность за их совершение. Основные направления государственной политики в области противодействия коррупции.

ПР15. Экологическое право.

ПР16. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Самостоятельная работа.

СР04. Домашнее задание на тему «Система органов государственной власти в РФ».

СР05. Домашнее задание на тему «Трудовой договор».

СР06. Домашнее задание на тему «Гражданские правоотношения».

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Правоведение [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов неюридического профиля/ С.С. Маилян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017.— 414 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74905.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Воскресенская Е.В. Правоведение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воскресенская Е.В., Снетков В.Н., Тебряев А.А.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018.— 142 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83305.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Чумакова О.В. Основы правоведения [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов неюридических вузов/ Чумакова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: National Research, 2020.— 417 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/95596.html>.— ЭБС «IPRbooks»
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. Изюмов И.В. Правоведение [Электронный ресурс]: практикум/ Изюмов И.В.— Электрон. текстовые данные.— Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019.— 62 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101423.html>.— ЭБС «IPRbooks»
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. Правоведение [Электронный ресурс]: конспект лекций/ — Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2017.— 124 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/102459.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Буторин М.В. Правоведение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буторин М.В.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/102460.html>.— ЭБС «IPRbooks»

##### 4.2 Периодическая литература

1. Государство и право [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=7774](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7774).
2. Журнал российского права [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://www.elibrary.ru/title\\_about\\_new.asp?id=7799](https://www.elibrary.ru/title_about_new.asp?id=7799).

##### 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**

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, разобрать рассмотренные примеры;
- перед лекционным занятием целесообразно просмотреть текст предыдущей лекции;
- при подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по изученной теме.

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, 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<br>Технические средства: компьютер, принтер, мультимедиа-проектор, проекционный экран                                                                                                                                            | MS Office, Windows /<br>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 |
| учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: компьютер, принтер, мультимедиа-проектор, проекционный экран                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – Компьютерный класс             | Мебель: комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Технические средства: компьютерная техника, 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              | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы | MS Office, Windows /<br>Корпоративная                                                 |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа                             |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (читальный зал<br>Научной библиотеки)                         | 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)                                                                                     | академическая лицензия<br>бессрочная<br>Microsoft Open License<br>№66426830                                       |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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 /<br>Корпоративная академическая лицензия<br>бессрочная<br>Microsoft Open License<br>№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                                      |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| ПР01        | Государство и право. Понятие и сущность государства. Норма права и нормативно-правовые акты                 | Семинар<br>Практические задания                     |
| ПР02        | Система российского права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности        | Семинар<br>Практические задания                     |
| ПР03        | Юридические факты. Понятие и предпосылки правоотношений                                                     | Семинар<br>Практические задания                     |
| ПР04        | Правонарушение и юридическая ответственность                                                                | презентация<br>устный опрос<br>Практические задания |
| 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<br>Практические задания                     |
| ПР08        | Федеральное собрание РФ. Судебная система РФ                                                                | контрольная работа<br>устный опрос                  |
| ПР09        | Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица.                                         | Семинар<br>Практические задания                     |
| ПР10        | Право собственности. Наследственное право                                                                   | презентация<br>устный опрос                         |
| ПР11        | Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение                          | устный опрос<br>Практические задания                |
| ПР12        | Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей.                        | Семинар<br>Практические задания                     |
| ПР13        | Административные правонарушения и административная ответственность                                          | устный опрос                                        |



| Обоз-<br>начение | Наименование                                                                                                                                                                                             | Форма контроля                                             |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| ПР14             | Уголовная ответственность за совершение преступлений. Коррупционные правонарушения и ответственность за их совершение. Основные направления государственной политики в области противодействия коррупции | презентация<br>устный опрос<br>Практические задания        |
| 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<br>устный опрос<br>Практические задания |
| 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

| Обоз-<br>начение | Форма<br>отчетности | Очная     |
|------------------|---------------------|-----------|
| Зач01            | Зачет               | 3 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

ИД-1 (УК-11) 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 семинару 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 семинару 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.

9. 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 семинару 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.

#### План конспекта СР03

Домашнее задание на тему «Правонарушения».

#### 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 семинару 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.

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.

ИД-2 (УК-11) 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 семинару 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.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

**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.

ИД-3 (УК-11) 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 профессиональной 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       |

| Результаты обучения                                                                                              | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| использует аналогию права для преодоления пробела в праве<br>воспроизводит основные характеристики правовых норм | ПР02, Зач01             |

**Задания к семинару 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 семинару 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 семинару 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 семинару 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**

Составить схему «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.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

**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}} Опека 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.

ИД-4 (УК-11) 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             |
| умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия обеспечивающие формирование гражданской позиции предотвращение коррупции в социуме | ПР14, Зач01             |

Задания к семинару 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. Антиторрупционное 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 антиторрупционного декларирования.

3. Международный опыт противодействия коррупции.

4. Антиторрупционное законодательство в РФ: история и современное состояние

Служебная этика и антиторрупционные стандарты поведения.

5. Антиторрупционное 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.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

**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: {{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<br>ПР02 | Государство и право. Понятие и сущность государства. Нормы права и нормативно-правовые акты. Система российского права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности                                                                            | Семинар<br>Практические задания                            | 1                 | 7,5 |
| ПР03<br>ПР04 | Юридические факты. Понятие и предпосылки правоотношений. Правонарушение и юридическая ответственность                                                                                                                                                                        | презентация<br>устный опрос<br>Практические задания        | 1                 | 7,5 |
| ПР05<br>ПР06 | Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Основы правового статуса человека и гражданина. Избирательное право РФ. Особенности федеративного устройства России                                                                                           | доклад                                                     | 1                 | 7,5 |
| ПР07<br>ПР08 | Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Исполнительная власть РФ. Федеральное Собрание РФ. Судебная система РФ                                                                                                                          | контрольная работа<br>Практические задания<br>устный опрос | 1                 | 7,5 |
| ПР09<br>ПР10 | Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Наследственное право                                                                                                                                                                | Презентация<br>Практические задания<br>устный опрос        | 1                 | 7,5 |
| ПР11<br>ПР12 | Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей                                                                                                      | Семинар<br>Практические задания                            | 1                 | 7,5 |
| ПР13<br>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<br>устный опрос<br>Практические задания        | 1                 | 7,5 |

| Обозначение  | Наименование                                                                                                                                                      | Форма контроля                                             | Количество баллов |     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------|-----|
|              |                                                                                                                                                                   |                                                            | min               | max |
| ПР15<br>ПР16 | Экологическое право. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны | контрольная работа<br>Практические задания<br>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                                                          |
| Презентация               | оправданность использование графических и анимационных элементов, соблюдение принципов оформления, оценка содержания информации                                                                        |
| Семинар                   | степень реализации умений рассуждать, дискутировать, убеждать, отстаивать свои взгляды, сформированность приёмов и методов самостоятельной работы с литературой, информационно-познавательная ценность |

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.

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

---

| 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 Технологического институ-  
та

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.03.03 Экология***

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

**Направление**

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

**Профиль**

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

**Формы обучения:** \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

**Кафедра:** \_\_\_\_\_ ***Природопользование и защита окружающей среды*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

**Составитель:**

\_\_\_\_\_ ***старший преподаватель*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ ***подпись*** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***О. В. Милованова*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_ ***подпись*** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А. В. Козачек*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**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>Владеет стандартными методиками расчета уровней и нормативов безопасности условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>Владеет отдельными методами эколого-экономической оценки хозяйственной деятельности</p> <p>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</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 3 зачетные единицы.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |
|--------------------------------------|----------------|
|                                      | Очная          |
|                                      | 3<br>семестр   |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>49</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 | 32             |
| практические занятия                 |                |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>59</b>      |
| <b><i>Всего</i></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.

СР06. Рассмотреть влияние микро- и макроэлементов, содержащихся в продуктах питания, на здоровье человека

#### **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

СР07. Рассмотреть влияние демографических характеристик на потребление природных ресурсов.

СР08. 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

СР09. Изучить методы снижения влияния негативных факторов производственной, городской и бытовой среды на человека.

СР10. 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: оборотное 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

СР11. Рассмотреть принципы организации оборотных циклов водоснабжения.

СР12. 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

СР13. Рассмотреть основные экологические проблемы в профессиональной деятельности.

СР14. Составить список нормативно-правовых документов в области охраны окружающей среды, в соответствии с которыми осуществляется профессиональная деятельность.

### **Раздел 8. Основные разделы прикладной экологии**

Экономика природопользования. Предмет, цели, задачи экономики природопользования. Основные принципы. Экономические механизмы рационального природопользования. Плата за использование природных ресурсов. Плата за загрязнение окружающей среды. Экологические фонды. Экологическое страхование. Экологический ущерб.

Экологический менеджмент и аудит. Основные законодательные и нормативно-правовые акты в области экологического менеджмента и аудита. Предмет, цели, задачи осуществления экологического менеджмента и аудита.

Основы строительной и транспортной экологии. Архитектурная экология.

Лабораторные работы

ЛР15. Экономические механизмы природопользования. Платы за загрязнение окружающей среды

Самостоятельная работа

СР15. Проанализировать направления применения разделов прикладной экологии относительно профессиональной деятельности

СР16. 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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97814.html> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Новиков, В. К. Экология и инженерная защита окружающей среды : курс лекций / В. К. Новиков. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2020. — 234 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97330.html> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90201.html> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Экология: учебное пособие : конспект лекций / Курбатов А. В., В. В. Ерофеева, К. Ф. Шакиров, С. Л. Яблочников. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2020. — 156 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97363.html> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. 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 // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83819.html> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. 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>

7. 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>

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. 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 также 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 лабораторному занятию. Оформить отчеты, подготовить сообщение.

При подготовке к защитам лабораторных работ необходимо прочитать конспект лекций и теоретический материал лабораторных работ, обратив внимание на основные понятия, определения и положения, методику выполнения эксперимента или расчета, а также повторить алгоритмы решения задач, которые были предложены для выполнения заданий на лабораторных 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 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<br>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 лабораторных работ – лаборатория «Энергоэффективность и экологический контроль» | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: лабораторные столы<br>Технические средства: весы лабораторные электронные, сушильный шкаф, миниэкспресс лаборатория, кондуктометр, индикатор радиации, комплект учебного оборудования «Ветроэнергетическая система», лабораторный стенд «Солнечная фотоэлектрическая система» |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| учебные аудитории для проведения лабораторных работ                                                              | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: лабораторные столы<br>Технические средства: весы лабораторные, сушильный шкаф, миниэкспресс лаборатория, индикатор радиации, pH-метр, кондуктометр                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| учебные аудитории для проведения лабораторных работ                                                              | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: лабораторные столы<br>Технические средства: сушильный шкаф, весы лабораторные электронные, pH-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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной орга- | MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830 |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                             |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License<br>№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 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 |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 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  |
| СР16        | Подготовка проекта (реферата) 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01       | Зачет            | 3 семестр |

## 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:
  - общая экология
  - социальная экология
  - популяционная экология
  - глобальная экология
- Один из разделов экологии, изучающий биосферу Земли, называется:
  - общая экология
  - сельскохозяйственная экология
  - глобальная экология
  - химическая экология
- Закон минимума при изучении влияния различных факторов на рост растений установил:
  - Ю. Либих
  - Ю. Одум
  - В. Шелфорд
  - Э. Геккель
  - В. Радкевич
- Виды с широкой экологической валентностью называются:
  - стенотермными
  - гомойотермными
  - эвритермными
  - эврибионтными
  - термными
- Пределы устойчивости организма – это:
  - рамки, ограничивающие пригодные для жизни условия
  - минимально приемлемые для обитания условия существования
  - оптимальные условия для существования
- Топливо-энергетические ресурсы по своему происхождению являются:
  - биокосным веществом
  - биогенным веществом
  - косным веществом
- Высокие уровни атмосферных выбросов оксидов серы и азота вызывают на значительных площадях Северной Европы явление, которое в экологической литературе получило название:
  - «парниковый эффект»
  - «озоновая дыра»
  - «кислотный дождь»
  - «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:
  - ПДУ
  - ПДК
  - ПДС
  - ПДВ

9. Для сохранения уникальных невоспроизводимых 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              |

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                          | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 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 | ЛР09, ЛР12              |
| Анализирует возможность использования отдельных природоохранных мероприятий и наилучших доступных технологий применительно к конкретным условиям повседневной жизни и задачам профессиональной деятельности                  | ЛР11, ЛР13, СР16        |

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) СР16

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?
2. Опишите методику определения цвета и мутности воды.
3. Опишите методику определения содержания ионов железа в воде.
4. Опишите методику определения общей жесткости воды.
5. Что такое pH воды и какими методами можно ее определить.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Опишите методику отбора проб почвы.
2. Опишите методику приготовления солевых и водных вытяжек образцов почв.
3. Опишите методику оценки влажности образца почвы.
4. Опишите методику оценки плодородия почвы по ее структуре и цвету.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР10

1. Что такое ИЗА? Для чего используется данный показатель?
2. Какие параметры включает в себя формула для расчета ИЗА?
3. В каких нормативных документах можно найти значения ПДК и классов опасности веществ в атмосферном воздухе?
4. 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

1. В соответствии с какими методиками выполняется расчет плат за загрязнение окружающей среды?
2. Какие параметры учитываются при расчете плат за загрязнение атмосферного воздуха сверх установленных нормативов.
3. От чего зависит сумма платы за размещение отходов?
4. 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.
2. 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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов |
| Реферат                   | тема реферата раскрыта;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>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: 45 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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.04.01 Высшая математика***

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

Направление

***15.03.02 «Технологические машины и оборудование»***

(шифр и наименование)

Профиль

***15.03.02.01 – Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Высшая математика*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.П.Н.*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ ***Е.А. Молоканова*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***Е.А. Молоканова*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ ***А.Н. Пчелинцев*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***А.Н. Пчелинцев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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 применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                                        |
| ИД-1 (ОПК-1)<br>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 исчисления, теории дифференциальных уравнений                                        |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>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 исчисления, 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          |            |
|                                      | 1 семестр      | 2 семестр  |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      |                |            |
| занятия лекционного типа             | 16             | 16         |
| лабораторные занятия                 |                |            |
| практические занятия                 | 32             | 32         |
| курсовое проектирование              |                |            |
| консультации                         | 2              | 2          |
| промежуточная аттестация             | 2              | 2          |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>92</b>      | <b>92</b>  |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>144</b>     | <b>144</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 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 «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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901;<br>OpenOffice / свободно распространяемое ПО |
| учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01       | Экзамен          | 1 семестр |
| Экз02       | Экзамен          | 2 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### ИД-1 (ОПК-1) 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, ЭК301             |
| Знает основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления, теории дифференциальных уравнений | ПР15, ПР20, ПР27, ПР32, СР04, СР05, СР06, ЭК302 |

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  $A(4, -2)$  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. 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:

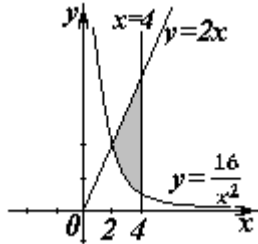
- 1) их число равно 1;                      2) их число равно 2;  
3) сумма их координат равна 2;    4) сумма их координат равна 5.

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)  $\sin^2 x dy = y \ln^2 y \sin x dx$ ;                      1) дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными;  
2)  $(x^2 - 3y^2)dx + 2xydy = 0$ ;                      2) уравнение Бернулли;  
3)  $y' \sin x + y \cos x = x^8$ ;                      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  $np_{\vec{b}} \vec{c}$ ; 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 ЭК301

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 Лопиталю. Раскрытие неопределенностей  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $0 \cdot \infty$ ,  $\infty - \infty$ ,  $1^\infty$ ,  $0^0$ ,  $\infty^0$ .

#### Теоретические вопросы к экзамену ЭК302

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-1) 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, ЭК301, ЭК302                         |
| 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, ЭК301, ЭК302 |

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  $y = \frac{9}{8}tg^2x$  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)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{x^4+x} - \sqrt{x^4-x^2+1} \right)$ .

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  $z = x^2y + y^3$  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)  $\int \frac{x^3+1}{x^3-2x^2+x} dx$ .

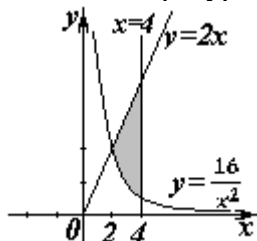
2. Найдите объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  криволинейной трапеции, ограниченной кривой  $y = \sqrt{\frac{\operatorname{arctg} x}{\pi}}$ ,  $0 \leq x \leq \sqrt{3}$ .

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)  $\int_0^2 \frac{2tdt}{1+t}$ ; 2)  $\int_0^2 \frac{2tdt}{1+t}$ ; 3)  $\int_0^2 \frac{2tdt}{1+t}$ ; 4)  $\int_0^4 \frac{2tdt}{1+t}$ .

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  $np_{\vec{b}} \vec{c}$ ; д) точки  $D(x; y; z)$  и  $E(u; v; w)$  такие, что  $\vec{b} \perp \vec{OD}$  и  $\vec{c} \parallel \vec{OE}$ , 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)  $2dy - x dx = 0$ ,  $y(2) = 0$ ; 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  $\frac{d^2 y}{dx^2}$  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  $A(\frac{\pi}{6}, \frac{3}{8})$  проведена касательная. Угол (в градусах), который образует эта касательная с положительным направлением оси абсцисс равен....

21. Если применить правило Лопиталья, то  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{\arctg x^2}$  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(ax)

- 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(ax)

- 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

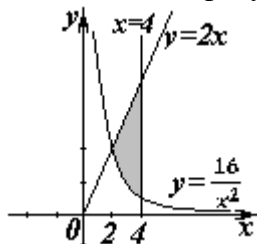
- 1)  $7 \int_a^b f(x) dx + 3 \int_a^b g(x) dx$ ;      2)  $21 \int_a^b f(x) g(x) dx$ ;  
3)  $\frac{7}{3} \int_a^b \frac{f(x)}{g(x)} dx$ ;      4)  $10 \int_a^b (f(x) + g(x)) dx$ .

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  $y' + xy = x^2 y^6$  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) $\frac{x dx}{1+y} - \frac{y dy}{1+x} = 0$ ; | 1) замена переменной $z = \frac{y}{x}$ , где $z = z(x)$ ; |
| 2) $(x^2 + xy + y^2) dx = x^2 dy$ ;            | 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) $y = -12e^{-2x} + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3$ ; | 2) $y = -96e^{-2x} + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3$ ;  |
| 2) $y = 1,5e^{-2x} + C$ ;                               | 3) $y = -1,5e^{-2x} + \frac{C_1}{2} x^2 + C_2 x + C_3$ . |

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)  $y = C_1 + C_2 e^{5x} + 5x$ ; 2)  $y = C_1 + C_2 e^{-5x} - 5x$ ;

3)  $y = C_1 + C_2 e^{5x} + x$ ; 4)  $y = C_1 + C_2 e^{5x} - x$ .

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)  $y = C_1 e + C_2 e^{4x}$ ; 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

| 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   |



| Обоз- | Наименование                                    | Форма контроля     | Количество баллов |    |
|-------|-------------------------------------------------|--------------------|-------------------|----|
| 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;<br>по расчетной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты и выводы;<br>на защите расчетной работы даны правильные ответы не менее чем на 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 употребления 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 НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.04.02 Физика***

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

Направление

***15.03.02 «Технологические машины и оборудование»***

(шифр и наименование)

Профиль

***«Химическое машино- и аппаратостроение»***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

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 2022

## 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 применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ИД-1 (ОПК-1)<br>Знает фундаментальные законы физики.                                                                                                      | Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики;<br>Понимает широту и ограниченность применения физики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.                                                        |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>Умеет применять законы физики для решения задач теоретического и прикладного характера.                                                   | Формулирует практические задачи в области физики, описывает физические явления и процессы, определяет объект, записывает их уравнения и зависимости;<br>Оценивает возможность решения задачи;<br>Отбирает различные методы решения задачи и использует оптимальный метод при решении задач.                      |
| ИД-3 (ОПК-1)<br>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности                                  | Владеет навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современной приборной базы, лабораторного оборудования и экспериментальных установок;<br>Владеет средствами и методами передачи результатов проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знаний. |

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>1 семестр</i>      | <i>2 семестр</i> |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>52</b>             | <b>52</b>        |
| <i>занятия лекционного типа</i>      | 16                    | 16               |
| <i>лабораторные занятия</i>          | 16                    | 16               |
| <i>практические занятия</i>          | 16                    | 16               |
| <i>консультации</i>                  | 2                     | 2                |
| <i>промежуточная аттестация</i>      | 2                     | 2                |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>56</b>             | <b>92</b>        |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>            | <b>144</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.

Самостоятельная работа:

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. Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа.

ЛР08. Изучение собственных электромагнитных колебаний в контуре.

Самостоятельная работа:

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:

ЛР09. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона

Самостоятельная работа:

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:

ЛР10. Определение постоянной в законе Стефана–Больцмана при помощи оптического пирометра

ЛР11. Изучение внешнего фотоэффекта

Самостоятельная работа:

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. Изопроцессы 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 изопроцессам 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:

ЛР12. Наблюдение спектра атомарного водорода и определение постоянной Ридберга.

ЛР13. Определение отношения  $C_p/C_v$  методом Клемана–Дезорма.

ЛР14. Проверка первого начала термодинамики.

ЛР15. Определение приращения энтропии при нагревании и плавлении олова.

ЛР16. Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры и определение энергии активации.

Самостоятельная работа:

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, 2021. – 436 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/171889>
2. Дмитриев, О.С. Физика. Краткий курс. [Электронный ресурс] учебное пособие / О.С. Дмитриев, О.В. Исаева, И.А. Осипова, В.Н. Холодилин. — Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2021. – 180 с. – Режим доступа: <https://tstu.ru/book/elib1/exe/2021/Dmitriev.exe>
3. 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>
4. 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>
5. Кузнецов С.И. Курс физики с примерами решения задач. Часть I. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. [Электронный ресурс] : Учебные пособия – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2021. – 464 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168618>

##### 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 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.

#### **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<br>Технические средства: экран, мультимедиа-проектор, ноутбук с выходом в интернет                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных работ «Механика» (А-224)                                                                                                 | Мебель: учебная мебель<br>Лабораторное оборудование:<br>1. Изучение удара шаров (2).<br>2. Исследование законов динамики вращательного движения твердого тела с помощью маятника Обербека (1).<br>3. Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников (2).<br>4. Определение длины звуковой волны и скорости звука методом резонанса (2).<br>5. Определение емкости конденсатора с помощью баллистического гальванометра (1). | 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 |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных работ «Электромагнетизм и волновая оптика» (А-227)                                                                       | Мебель: учебная мебель<br>Лабораторное оборудование:<br>1. Определение ЭДС источника тока методом компенсации (2);<br>2. Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли (2);<br>3. Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа (1);<br>4. Изучение электромагнитных колебаний в контуре (2);<br>5. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона (1);                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных работ «Атомная и молекулярная физика» (А229)                                                                             | Мебель: учебная мебель<br>Лабораторное оборудование:<br>1. Определение постоянной в законе Стефана–Больцмана при помощи оптического пирометра (2);<br>2. Изучение внешнего фотоэффекта                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | (2);<br>3. Опыт Франка и Герца (1);<br>4. Наблюдение сериальных закономерностей в спектре водорода и определение постоянной Ридберга (1);<br>5. Определение отношения $C_p/C_v$ методом Клемана–Дезорма (1);<br>6. Проверка первого начала термодинамики (1);<br>7. Определение приращения энтропии при нагревании и плавлении олова (1);<br>8. Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры и определение энергии активации (1); |  |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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 /<br>Корпоративная академическая лицензия бессрочная<br>Microsoft Open License<br>№66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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 /<br>Корпоративная академическая лицензия бессрочная<br>Microsoft Open License<br>№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 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

| Обоз-<br>начение | 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                                                   | реферат        |

| Обозначение | Наименование                                                                              | Форма контроля |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|             | изучении темы «Элементы механики жидкостей».                                              |                |
| 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

| Обозначение | Форма отчетности | Очная     |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01       | Экзамен          | 1 семестр |
| Экз02       | Экзамен          | 2 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы физики.

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                       | Контрольные мероприятия        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики;<br>Понимает широту и ограниченность применения физики к исследованию процессов и явлений в природе и обществе. | Экз01<br>Экз02<br>СР08<br>СР24 |

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.

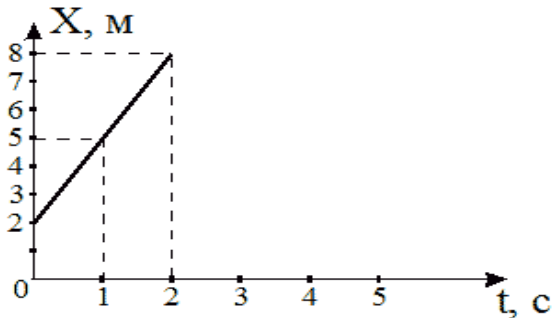


22. Свободные и затухающие колебания линейного гармонического осциллятора. Дифференциальное уравнение движения. Анализ его решения. Аперриодическое движение.
23. Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонического осциллятора.
24. Вынужденные колебания затухающего гармонического осциллятора. 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.

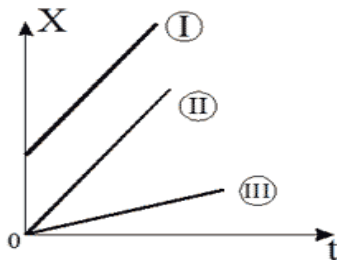
Тестовые задания к экзамену Экз01 (примеры):

1. Используя рисунок, определить проекцию скорости точки (в м/с).



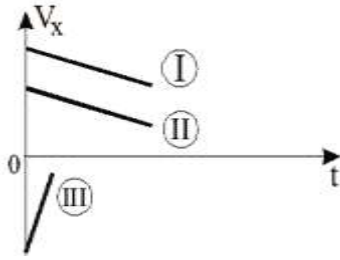
- 2
- 6
- 4
- 3

2. На рисунке представлен график зависимости координат от времени для трех тел. В каком из нижеприведенных соотношений между собой находятся скорости этих тел?



- $V_1 > V_2 > V_3$   
 $V_1 < V_2 < V_3$   
 $V_1 = V_3 > V_2$   
 $V_1 = V_2 > V_3$

3. На рисунке приведены зависимости проекции скоростей от времени для трех тел. В каком из нижеприведенных соотношений находятся между собой ускорения этих тел?



$$a_1 = a_2 < a_3$$

$$a_1 = a_2 > a_3$$

$$a_1 > a_2 > a_3$$

$$a_1 = a_2 = a_3$$

4. Определить линейную скорость (в м/с) точек вращающегося диска, удаленных от оси вращения на 5 см, если точки удаленные от оси вращения на 20 см вращаются с линейной скоростью 10 м/с?

40

5

2,5

20

5. Материальная точка движется по прямой согласно уравнению  $x = t^4 - 2t^2 + 12$ . Определить скорость (в м/с) при  $t = 2$  с.

20

24

26

22

Теоретические вопросы к экзамену Экз02:

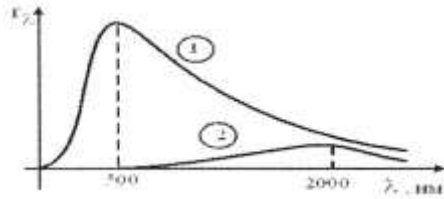
1. Интерференция световых волн. Пространственная и временная когерентность.
2. Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Бипризма Френеля.
3. Интерференция света в тонких пластинках. Кольца Ньютона.
4. Практическое применение интерференции. Интерферометры.
5. Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод 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):

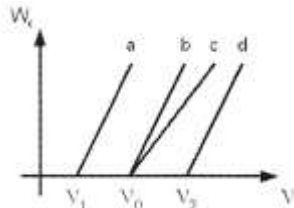
1. На рисунке показаны зависимости спектральной плотности излучательности (энергетической светимости) абсолютно черного тела от длины волны при разных температурах.



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

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*.

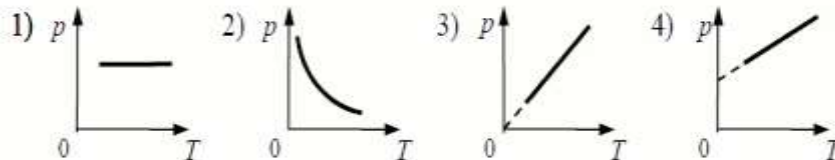


При замене материала фотокатода на материал с меньшей работой выхода зависимость будет соответствовать линии:

- c*, имеющей меньший угол наклона, чем линия *b*
- d*, параллельной линии *b*
- b*, то есть останется той же самой
- a*, параллельной линии *b*

3. 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
- 4

4. Закон Кирхгофа для теплового излучения:

$$R^* = \sigma T^4$$

$$(r_\lambda^*) = b_2 T^{-5}$$

$$R = \frac{W}{St}$$

$$\frac{r_\lambda}{a_\lambda} = f(\lambda, T)$$

5. Мощность излучения шара радиусом 10 см при некоторой температуре равна 1 кВт. Определить эту температуру (в К), считая шар серым телом с коэффициентом поглощения 0,25. ( $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К}^4)$ ).

500

866

355

725

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»

**ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять законы физики для решения задач теоретического и прикладного характера.**

| Результаты обучения                                                                                                                                  | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Формулирует практические задачи в области физики, описывает физические явления и процессы, определяет объект, записывает их уравнения и зависимости; | ПР02<br>ПР06            |
| Оценивает возможность решения задачи;                                                                                                                | ПР08                    |
| Отбирает различные методы решения задачи и использует оптимальный метод при решении задач.                                                           | ПР13                    |

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  $\gamma$ .

**ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.**

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Контрольные мероприятия                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Владеет навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современной приборной базы, лабораторного оборудования и экспериментальных установок;<br>Владеет средствами и методами передачи результатов проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знаний. | ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05,<br>ЛР06, ЛР07, ЛР08, ЛР09, ЛР10,<br>ЛР11, ЛР12,<br>ЛР13, ЛР14, ЛР15, ЛР16 |

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 ЛР03:

1. От чего зависит величина ускорения свободного падения?
2. Запишите дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
3. Дайте определение физическому и математическому маятникам.
4. От чего зависит период колебаний математического маятника?
5. От чего зависит период колебаний физического маятника?
6. Что такое центр масс и момент инерции тела? Как их найти?
7. Сформулируйте теорему Штейнера и покажите её применение на простейших примерах.
8. Почему амплитуды колебаний обоих маятников должны быть небольшими?
9. Что такое приведённая длина физического маятника?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04:

1. Какую классификацию волн Вы знаете? Приведите примеры.
2. Какие волны относятся к звуковым?
3. Приведите примеры использования ультразвуковых и инфразвуковых волн в



природе и технике.

4. Что такое стоячая волна? Чем она отличается от бегущей волны?
5. С помощью каких методов и приемов можно повысить точность измерений?

$$\frac{\partial^2 \xi}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2}$$

6. Выражение вида  $\frac{\partial^2 \xi}{\partial x^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2}$  называется:  
волновым уравнением;  
уравнением бегущей волны;  
уравнением стоячей волны;  
оператором Лапласа.

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 последовательном 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 ЛР09:

1. В чем состоит волновая природа света? Что такое монохроматичность и когерентность волн?
2. Оптическая разность хода, условия максимума и минимума.
3. Объясните явления интерференции света на примере интерференции в тонких пленках.
4. Как возникает интерференционная картина в виде колец Ньютона и от чего зависят размеры, число и цвет наблюдаемых колец?
5. Приведите примеры применения интерференции света в науке и технике.

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 ЛР13:

1. Дайте определение молярной и удельной теплоемкостей. Покажите связь между ними.

2. Выведите уравнения Майера и объясните физический смысл универсальной газовой постоянной.
3. Выведите расчётную формулу для постоянной адиабаты  $\gamma$ .
4. Выведите уравнение Пуассона.
5. Каковы источники ошибок в данной работе?
6. Каковы основные трудности классической теории теплоёмкости идеальных газов?
7. Что означает внутренняя энергия идеального газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории?

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  $C_v$ .

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР15:

1. Определение энтропии, её свойства, статистический смысл.
2. Второе начало термодинамики.
3. Понятие фазового перехода.
4. Кривая нагревания и плавления олова, кривая нагревания аморфного вещества.
5. Принцип действия термомпары.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР16:

1. Объясните механизм электропроводности металлов и полупроводников с точки зрения зонной теории твердого тела.
2. Распределение Ферми-Дирака и его применение к выводу зависимости проводимости полупроводников от температуры.
3. Что такое энергия активации полупроводника? В чем суть метода её определения в данной работе?

## 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   |
| ПР13        | 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   |
| ЛР03        | Определение ускорения свободного падения с помощью математического и физического маятников     | защита отчета  | 1                 | 5   |
| ЛР04        | Определение длины звуковой волны и скорости звука методом резонанса                            | 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   |
| ЛР09        | Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона                                       | 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   |

| Обоз- | Наименование                                                                                     | Форма контроля | Количество баллов |     |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|-----|
| ЛР13  | Определение отношения $C_p/C_v$ методом Клемана–Дезорма                                          | защита отчета  | 1                 | 5   |
| ЛР14  | Проверка первого начала термодинамики                                                            | защита отчета  | 1                 | 5   |
| ЛР15  | Определение приращения энтропии при нагревании и плавлении олова                                 | защита отчета  | 1                 | 5   |
| ЛР16  | Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры и определение энергии активации | 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 |
| 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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>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;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>соблюдены требования к объему и оформлению реферата                                                                                                                                                                     |

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

Экзамен (Экз01, Экз02).

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 |
|-----------------------|----------------|
| «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.

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 усвоил основное содержание учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала, если обучающийся излагает материал фрагментарно, не всегда соблюдая логическую последовательность, выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения практических заданий, при объяснении конкретных явлений на основе теорий и законов, или в подтверждении конкретных примеров практического применения теории.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется обучающемуся, если он не раскрывает основное содержание материала, не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу. При ответе на вопрос допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.04.03 Химия***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***Очная***

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 2022

**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 применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b> |                                                                                                         |
| ИД-6 (ОПК-1) Знает основные понятия и законы химии                                                                                                         | формулирует основные законы общей химии и современную теорию строения веществ                           |
|                                                                                                                                                            | объясняет закономерности протекания химических реакций                                                  |
|                                                                                                                                                            | описывает свойства основных классов неорганических веществ                                              |
| ИД-7 (ОПК-1) Умеет применять законы химии для решения задач теоретического и прикладного характера                                                         | использует основные химические законы для решения стандартных задач                                     |
|                                                                                                                                                            | проводит вычисления по химическим формулам и уравнениям                                                 |
| ИД-8 (ОПК-1) Владеет навыками обращения с химическим лабораторным оборудованием и химическими реактивами                                                   | 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          |
|                                      | 1 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>52</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 | 16             |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         | 2              |
| промежуточная аттестация             | 2              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>92</b>      |
| <b><i>Всего</i></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 : учебник для вузов / И. Н. Семенов, И. Л. Перфилова. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2016. — 656 с. — ISBN 978-5-9388-275-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/49800.html>

4. Павлов, Н. Н. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Н. Н. Павлов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-8579-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/177840>

5. 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>.

6. 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>

7. 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)

8. 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/>.

9. 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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер                                                                                                                    | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>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                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Химическая лаборатория                                                                       | Мебель: учебная мебель<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01       | Экзамен          | 1 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

ИД-6 (ОПК-1) Знает основные понятия и законы химии

| Результаты обучения                                                           | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| формулирует основные законы общей химии и современную теорию строения веществ | ЛР01, Экз01             |
| объясняет закономерности протекания химических реакций                        | ЛР03, Экз01             |
| описывает свойства основных классов неорганических веществ                    | ЛР08, СР10, Экз01       |

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Приведите математическое выражение закона эквивалентов.
2. Почему прибор для определения эквивалентной массы металла по водороду должен быть герметичен?
3. 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 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. Применение электролиза.
35. s-Элементы I и II групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева.
36. p-Элементы III и IV групп периодической системы элементов Д. И. Менделеева.
37. Амфотерность алюминия и его соединений, их применение.
38. Химия соединений углерода.
39. Элементы подгруппы кислорода. Важнейшие химические свойства и соединения.
40. Галогены и водород. Общая характеристика.
41. Оксиды, гидроксиды, кислоты и соли хрома. Хроматы и дихроматы.
42. 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)  $CO_2$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ;
- Б)  $SO_2$ ,  $HCl$ ,  $KNO_3$ ;
- В)  $K_2O$ ,  $H_2SO_4$ ,  $Al_2O_3$ ;
- Г)  $NaOH$ ,  $H_2SO_4$ ,  $K_2CO_3$ .

9. Вещество X в цепочке превращений  $Na_2O \rightarrow X \rightarrow Na_2CO_3$

- А)  $NaCl$ ;
- Б)  $NaOH$ ;
- В)  $Na_3PO_4$ ;
- Г)  $Na_2SO_4$ .

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.

ИД-7 (ОПК-1) Умеет применять законы химии для решения задач теоретического и прикладного характера

| Результаты обучения                                                 | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| использует основные химические законы для решения стандартных задач | ПР04, ПР08, Экз01       |
| проводит вычисления по химическим формулам и уравнениям             | ПР04, ПР08, Экз01       |

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  $P^{3-}$ ,  $S^{4+}$ ,  $Cr^{6+}$ .

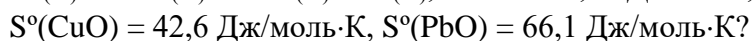
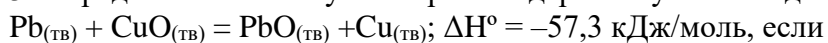
4. К раствору, содержащему нитрат серебра  $AgNO_3$  массой 25,5 г, прилили раствор, содержащий сульфид натрия  $Na_2S$  массой 7,8 г. Какая масса осадка образуется при этом?

#### 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?

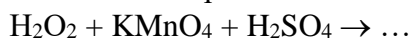
2. В реакции  $2SO_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2SO_{3(ж)}$  установилось химическое равновесие. Какое влияние на равновесное состояние окажут: А) увеличение давления; Б) уменьшение концентрации оксида серы (VI)?

3. Определить величину  $\Delta G^0$  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:



#### Тестовые задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. 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.

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

А)  $Fe_2(SO_4)_3$ ; Б)  $FeSO_3$ ; В)  $FeSO_4$ ; Г)  $Fe_2(SO_3)_3$ .

3. Сколько граммов хлорида магния  $MgCl_2$  образуется при взаимодействии 18,25 г соляной кислоты  $HCl$  и 4 г оксида магния  $MgO$  ( $MgO + 2HCl = MgCl_2 + H_2O$ )?

А) 9,5; Б) 23,75; В) 47,5; Г) 95 г?

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

А) 42;

Б) 52;

В) 28;

Г) 10.

5. Во сколько раз следует увеличить концентрацию водорода в системе  $N_2(г) + 3H_2(г) = 2NH_3(г)$ , чтобы скорость реакции получения аммиака возросла в 64 раза?

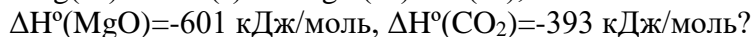
А) в 2 раза;

Б) в 3 раза;

В) в 4 раза;

Г) в 5 раз.

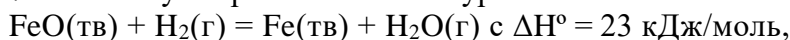
6. Чему равен тепловой эффект ( $\Delta H^0$ ) реакции:





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

7. 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.

ИД-8 (ОПК-1) Владеет навыками обращения с химическим лабораторным оборудованием и химическими реактивами

| Результаты обучения                                                                                     | Контрольные мероприятия             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| применяет на практике навыки обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами            | ЛР02, ЛР04, ЛР05, ЛР06, ЛР07, Экз01 |
| владеет способами обработки экспериментальных данных по результатам проведения химических экспериментов | ЛР02, ЛР04, ЛР05, ЛР06, ЛР07, Экз01 |

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Что такое эксикатор? Почему он используется в этой работе?
2. Почему нельзя охлаждать нагретую соль на открытом воздухе?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Назовите факторы, влияющие на растворение веществ.
2. Что такое ареометр? Принцип его действия.
3. Рассчитайте абсолютную и относительную погрешности опыта.

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.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Приготовление растворов заданной концентрации.
2. Способы выражения концентрации и растворов.
3. Сильные и слабые электролиты. Составление уравнений электролитической диссоциации.
4. Ионное произведение воды и водородный показатель.
5. Гидролиз солей. Составление уравнений гидролиза солей.
6. Кислоты, соли, гидроксиды с точки зрения теории электролитической диссоциации.
7. Окислительно-восстановительные реакции, степень окисления.
8. Методы составления и уравнивания окислительно-восстановительных реакций.
9. Протекание окислительно-восстановительных реакций в различных средах.
10. Определение эквивалентных масс окислителя и восстановителя.
11. Электролиз расплавов и растворов с инертными и растворимыми электродами.

Тестовые задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. Сколько граммов вещества следует взять для приготовления 0,3 л 0,3 М раствора  $K_2SO_3$ ?  
А) 8,5 г;  
Б) 11,4 г;  
В) 14,2 г;  
Г) 20,3 г.
2. Вычислить рН раствора, в котором концентрация ионов  $OH^-$  в моль/л равна  $9,3 \cdot 10^{-9}$ .  
А) 4;  
Б) 6;  
В) 8;  
Г) 10.
3. Согласно схеме гальванического элемента –  $Fe | Fe^{2+}_{p-p} || Cu^{2+}_{p-p} | Cu +$   
А) на катоде выделяется медь;  
Б) железо окисляется;  
В) на катоде выделяется железо;  
Г) на аноде окисляется медь.
4. Атомы каких элементов меняют степень окисления в реакции  $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$ :  
А) железо и хлор;  
Б) водород и хлор;  
В) степени окисления не меняются;  
Г) железо и водород?

## 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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>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;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>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»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.05.01 Инженерная графика***

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

**Направление**

***15.03.02 «Технологические машины и оборудование»***

(шифр и наименование)

**Профиль**

***«Химическое машино- и аппаратостроение»***

(наименование профиля образовательной программы)

**Формы обучения:** \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

**Кафедра:** \_\_\_\_\_ ***«Механика и инженерная графика»*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

**Составитель:**

\_\_\_\_\_ **К.Т.Н., ДОЦЕНТ**

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ **С.А. Вязовов**

инициалы, фамилия

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ **С.И. Лазарев**

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**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 работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</b>                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ИД-1 (ПК-3) знание основных требований нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей, виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки | знание правил построения изображений объектов в прямоугольных и аксонометрических проекциях с учетом требований в стандартах ЕСКД<br>перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов                                   |
| ИД-2 (ПК-3) умение выполнять чертежи деталей и сборочных единиц, используя нормативно-техническую документацию                                                                               | выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией<br>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 |
| ИД-3 (ПК-3) владение навыками чтения чертежей                                                                                                                                                | анализирует правильность выполнения эскизов, детализования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей                                                                                              |

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          |           |
|                                      | 1 семестр      | 2 семестр |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>49</b>      | <b>33</b> |
| занятия лекционного типа             | 16             |           |
| лабораторные занятия                 |                |           |
| практические занятия                 | 32             | 32        |
| курсовое проектирование              |                |           |
| консультации                         |                |           |
| промежуточная аттестация             | 1              | 1         |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>59</b>      | <b>39</b> |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     | <b>72</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*

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:

*Упражнению 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

*Упражнению 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*

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.

*Упражнению 9.* Выполнить с натуры эскиз двух деталей - колеса зубчатого, корпуса (плиты, скобы и др.).

*Упражнению 10.* Начертить по эскизу рабочие чертежи деталей.

**Раздел 7. Сборочный чертеж. Детализация 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. Детализация 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. Детализация сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

ПРО16. Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения

*Самостоятельная работа:*

СР07. Сборочный чертеж. Детализация 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 : учебное пособие / П. Г. Талалай. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1078-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167835> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Серга, Г. В. Инженерная графика : учебник / Г. В. Серга, И. И. Табачук, Н. Н. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2856-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169085> (дата обращения: 14.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Лазарев, С.И., Абоносимов, О.А., Кузнецов, М.А. Некоторые разделы начертательной геометрии: Учебное пособие – Тамбов, изд-во ТГТУ, 2018, 82 с. – Загл. с экрана. – Режим доступа: <https://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib1&id=6&year=2018>

##### 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 «Уни-

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

«Химическое машино- и аппаратостроение»

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 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 дисциплине «Инженерная графика» 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<br>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.<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>Оборудование:<br>– мультимедийный проектор;<br>- экран для мультимедийного проектора.<br>Методическое обеспечение:<br>- чертежные столы;<br>- модели основных геометрических элементов начертательной геометрии, наглядно представляющие различные варианты их взаимного положения в пространстве;<br>- плакаты по всем темам дисциплины;<br>- раздаточный материал (карточки с чертежами для выполнения упражнений по изучаемым темам);<br>- стенд со стандартными крепежными деталями и вариантами соединения деталей с их помощью;<br>- комплекты деталей для выполнения их эскизов и рабочих чертежей;<br>- сборочные узлы (вентили, газовые краны);<br>- сборники сборочных чертежей для детализирования;<br>- справочная литература, сборники ГОСТ;<br>- измерительный инструмент (штангенциркули, резбобомеры, 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 обучающихся (читальный)  | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340<br>Microsoft Office2007 Лицензия           |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| зал Научной библиотеки                                        | 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)                                                                                     | №49487340                                                                             |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01       | Зачет            | 1 семестр |
| Зач02       | Зачет с оценкой  | 2 семестр |



## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### **ИД-1 (ОПК-5) Знание основных требований нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей, виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки**

| Результаты обучения                                                                                                                              | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знание правил построения изображений объектов в прямоугольных и аксонометрических проекциях с учетом требований в стандартах ЕСКД                | СР01                    |
| перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов | СР02                    |

#### **ИД-2 (ОПК-5) Умение выполнять чертежи деталей и сборочных единиц, используя нормативно-техническую документацию**

|                                                                                                                                                                                                                   |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией                                                                                                                | СР03, СР04 |
| 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 | СР05       |

#### **ИД-3 (ОПК-5) Владение навыками чтения чертежей**

|                                                                                                                                                                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| анализирует правильность выполнения эскизов, детализирования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей | 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, шпильочно-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**.

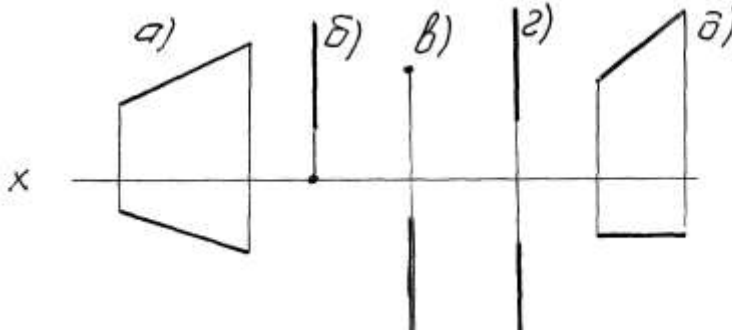
1.

I: {{3}} K=B

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 ...

Примеры типовых тестовых заданий к зачету **ЗАЧ02**

4.

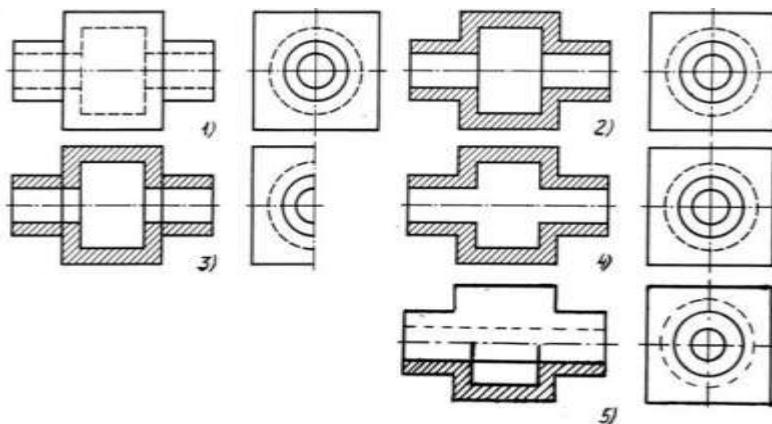
I: {{2}} K=A;

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

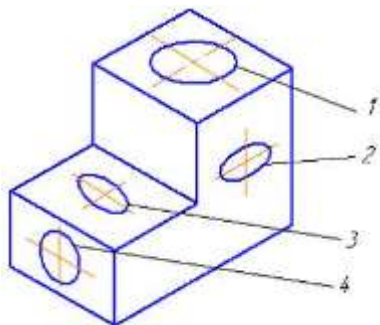


- +:на втором изображении;
- :на первом изображении;
- :на третьем изображении;
- :на четвертом изображении.

6.

I:{{13}}; K=B;

S: Неверно построенные в аксонометрии окружности показаны цифрами

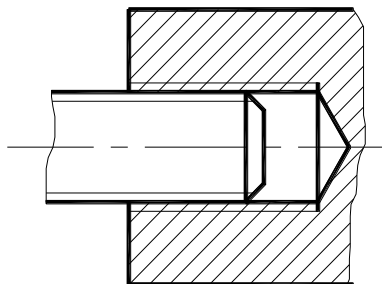


- +:2 и 3;
- :1 и 4;
- :1 и 2;
- :3 и 4.

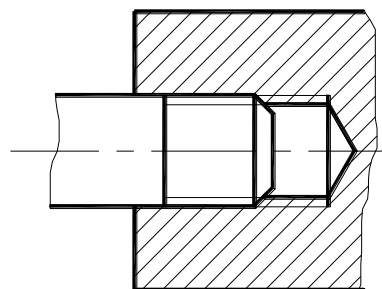
7.

I:{{56}}; K=B;

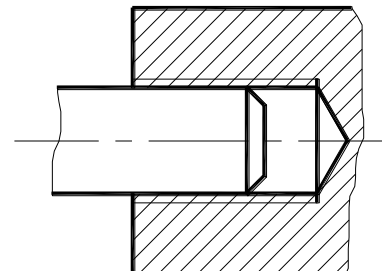
S: На каком изображении правильно показано резьбовое соединение



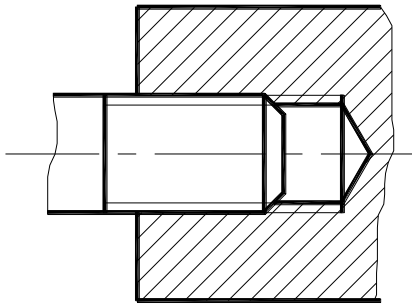
1.



2.



3.



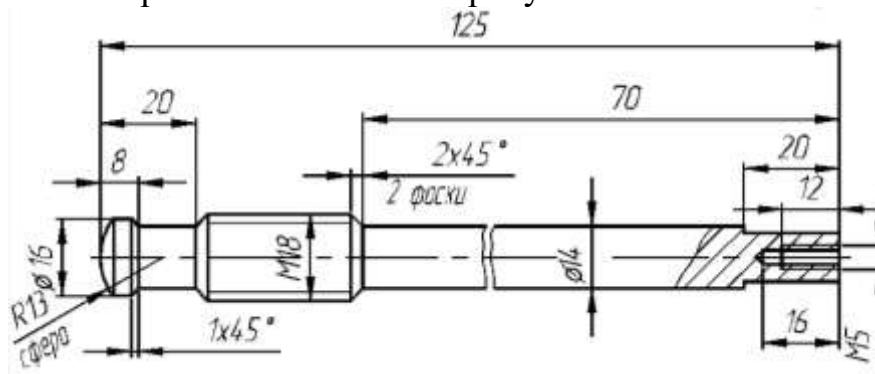
4.

+:4;  
-:3;  
-:2;  
-:1.

8.

I: {{{134}}}; K=A

S: Размерное число  $1 \times 45^\circ$  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, 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.

### **Зачет с оценкой Зач02**

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 технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.05.02 Теоретическая механика***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Механика и инженерная графика*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.П.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ ***О.В. Ломакина*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***О.В. Ломакина*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ ***С.И. Лазарев*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***С.И. Лазарев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022



## 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</b>                                                                                                                 | <b>Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>                                    |
| ИД- 1<br>Представляет физические процессы и явления в виде математических уравнений                                          | знает основные методы составления уравнений равновесия, дифференциальных уравнений движения точки                                                                                      |
|                                                                                                                              | умеет записывать соответствующие уравнения и пользоваться ими при аналитическом и численном исследовании механических моделей технических систем, а также при решении конкретных задач |
|                                                                                                                              | владеет навыками составления и решения соответствующих уравнений в статике, кинематике и динамике                                                                                      |
| ИД- 2<br>Использует методы векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа для решения инженерных задач | знает основные понятия и основополагающие методы механики для целенаправленного применения теоретического аппарата в важнейших практических приложениях                                |
|                                                                                                                              | умеет проводить формализацию задачи с последующим составлением адекватной механической и математической моделей этой задачи                                                            |
|                                                                                                                              | владеет навыками исследования задач и практического использования методов и принципов теоретической механики при решении задач с помощью соответствующего математического аппарата     |

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      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>49</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 |                |
| практические занятия                 | 32             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>59</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Статика

Тема 1. <Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил>

<Сила. Связи и их реакции. Типы связей: нить, невесомый стержень, гладкая опора, цилиндрический и сферический шарниры и др. Проекция силы на ось и на плоскость. Условия равновесия системы сходящихся сил.>

Тема 2. <Теория пар. Плоская система сил>

<Момент силы относительно центра и оси. Пара сил. Момент пары, сложение и равновесие пар сил. Теоремы о парах. Условия равновесия системы пар сил. Приведение плоской системы сил к простейшему виду. Условия равновесия плоской системы сил.>

Тема 3. <Пространственная система сил. Трение>

<Статические инварианты. Различные частные случаи приведения пространственной системы сил: приведение к равнодействующей, к паре, к динамическому винту. Уравнения равновесия пространственной системы сил. Трение скольжения. Коэффициент трения скольжения. Угол и конус трения. Равновесие тела на наклонной плоскости. Центр тяжести.>

Практические занятия

ПР01. Связи. Реакции связи.

ПР02. Система сходящихся сил.

ПР03. Теория пар.

ПР04. Произвольная плоская система сил.

ПР05. Равновесие пространственной системы сил.

ПР06. Равновесие тела под действием плоской системы сил с учетом трения скольжения и трения качения.

Самостоятельная работа:

СР01. Повторить тему «Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил». Решение задач: [2] 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 2.11, 2.16, 2.19, 2.23, 2.38, 2.40, 6.4, 6.10.

СР02. Повторить тему «Теория пар. Плоская система сил». Решение задач [2] 3.1, 3.8, 3.12, 3.15, 3.18, 3.19, 4.7, 4.10, 4.11, 4.17, 4.20, 4.22, 4.27, 4.30.

Выполнение расчетно-графической работы С-3 [3].

СР03. Повторить тему «Пространственная система сил». Решение задач: [2] 8.13 – 8.17, 8.19, 8.24, 8.25, 8.27, 8.28, 8.43.

Выполнение расчетно-графической работы С-7 [4].

СР04. Повторить тему «Трение. Центр тяжести». Решение задач: [2] 5.7, 5.21, 5.25, 5.27, 9.2, 9.4, 9.10, 9.12, 9.18, 9.20, 9.27.

#### Раздел 2. Кинематика

Тема 4. <Задание движения точки. Скорость и ускорение точки>

<Предмет и задачи кинематики. Способы задания движения точки: естественный, векторный, координатный. Траектория и уравнения движения точки. Скорость и ускорение точки. Определение скорости и ускорения точки при различных способах задания движения. Касательное и нормальное ускорения точки.>

Тема 5. <Простейшие движения твердого тела. Сложное движение точки>

<Поступательное и вращательное движения тела. Угловые характеристики вращательного движения тела. Относительное, переносное и абсолютное движения точки. Определение скорости и ускорения точки при сложном движении. Теорема Кориолиса. Сложное движение твердого тела.>

Тема 6. <Плоское движение твердого тела>

<Свойства плоского движения твердого тела. Разложение движения плоской фигуры на поступательное движение вместе с полюсом и вращение вокруг полюса. Уравнение движения плоской фигуры. Теорема о скоростях точек плоской фигуры и ее следствия. План скоростей. Мгновенный центр скоростей. Теорема об ускорениях точек плоской фигуры и ее следствия. Мгновенный центр ускорений. Различные случаи определения положения мгновенного центра ускорений.>

Практические занятия

ПР07. Способы задания движения точки.

ПР08. Скорость точки.

ПР09. Ускорение точки.

ПР10. Поступательное и вращательное движение твердого тела.

ПР11. Сложное движение точки.

ПР12. Плоское движение твердого тела.

ПР13. Сложное движение твердого тела.

Самостоятельная работа:

СР05. Повторить тему «Задание движения точки. Скорость и ускорение точки». Решение задач: [2] 10.2, 10.6, 10.9, 10.14, 10.15, 11.11, 11.12, 11.13, 11.17, 12.18, 12.14, 12.24, 12.27.

СР06. Повторить тему «Простейшие движения твердого тела. Сложное движение точки». [2] 13.9, 13.17, 13.18, 14.4, 14.5, 14.10, 14.13, 22.14, 22.15, 22.17, 22.18, 23.5, 23.9, 23.18, 23.27, 23.36, 23.47. Выполнение расчетно-графической работы К-7 [3].

СР07. Повторить тему «Плоское движение твердого тела». Решение задач: [2] 16.18, 16.22, 16.32, 16.33, 16.34, 16.35, 16.37, 16.38, 18.11, 18.13, 18.22, 18.23, 18.28, 18.40. Выполнение расчетно-графической работы К-3 [3].

### Раздел 3. Динамика

Тема 7. <Динамика материальной точки>

<Предмет и задачи динамики. Инерциальные системы отсчета. Основные законы динамики материальной точки. Первая и вторая основные задачи динамики материальной точки. Дифференциальные уравнения движения материальной точки и твердого тела, их интегрирование. Дифференциальные уравнения прямолинейного движения материальной точки. Случай интегрируемости уравнений движения.>

Тема 8. <Прямолинейные колебания материальной точки>

<Свободные колебания материальной точки под действием линейной восстанавливающей силы. Амплитуда, фаза, циклическая частота, период колебаний. Затухающие колебания материальной точки. Вынужденные колебания материальной точки при наличии гармонической возмущающей силы. Коэффициент динамичности. Явление резонанса.>

Практические занятия

ПР14. Дифференциальные уравнения движения материальной точки.

ПР15. Динамика относительного движения материальной точки.

ПР16. Прямолинейные колебания материальной точки.

Самостоятельная работа:

СР08. Повторить тему «Динамика материальной точки». Решение задач: [2] 27.16, 27.50, 27.54, 27.62, 27.63, 27.65.

СР09. Повторить тему «Прямолинейные колебания материальной точки». Решение задач: [2] 32.4, 32.13, 32.16, 32.53, 32.67, 32.82.

Литература для самостоятельной работы:

1. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики. М.: Высшая школа, 2004.
2. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс]: учеб. пособие – 50-е изд. стер. – СПб.: Лань, 2013. – 448 с. – Загл. с экрана.– Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>
3. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике/ Под ред. Яблонского А. А. М.: Высшая школа, 1985.

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика. [Электронный ресурс] / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон: учеб. пособие.-12-е изд., стер. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 672 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4551> — Загл. с экрана.
2. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика. [Электронный ресурс] / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон: учеб. пособие.-10-е изд., стер. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 640 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/4552> — Загл. с экрана.
3. Кепе, О.Э. Сборник коротких задач по теоретической механике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93687>
4. Бутенин, Н.В. Курс теоретической механики. [Электронный ресурс] / Н.В. Бутенин, Я.Л. Лунц, Д.Р. Меркин. -11-е изд., стер.— Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 736 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/29> — Загл. с экрана.
5. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике. [Электронный ресурс]:учеб. пособие.-51-е изд., стер. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2786> — Загл. с экрана
6. Никитин, Н.Н. Курс теоретической механики [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 720 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1807>. — Загл. с экрана.
7. Галаев В.И. Относительное движение материальной точки. Теоретическая механика: метод. указ. для 2 курса спец. инженерного профиля всех форм обучения. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. 32 с
8. Галаев В.И. Теоретическая механика: тестовые задания для 2, 3 курсов днев. отделения спец. инженер. профиля / В. И. Галаев, В. Н. Толмачев; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2011. - 24 с.
9. Ломакина О.В. Теоретическая механика. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа: метод. указания для 2 курса вузов днев. формы обучения спец. инженер. профиля / О. В. Ломакина, В. И. Галаев; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2011. - 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.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

Настоящие методические рекомендации представляют собой комплекс мероприятий и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения дисциплины «Теоретическая механика».

1. Студенту необходимо ознакомиться с содержанием учебного материала, предписанного к изучению в данном семестре, планом лекций и практических занятий, графиком контрольных мероприятий.

2. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала (построить блок-схему), 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.

3. Рекомендуется распределить по темам и определить сроки изучения каждой темы материала, предписанного к самостоятельному освоению. Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Такая 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 выполнении работ.

4. При подготовке к практическому занятию следует ознакомиться с алгоритмами решения типовых задач, используя рекомендованную литературу. Особое внимание следует уделить приобретению навыков решения профессионально-ориентированных задач. Для этого, изучив материал данной темы, надо сначала обязательно разобраться в решениях соответствующих задач, которые рассматривались на практических занятиях, приведены в учебно-методических материалах, пособиях, учебниках, ресурсах Интернета, обратив особое внимание на методические указания по их решению. Затем необходимо самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборников задач, приводимых в разделах рабочей программы, и после этого решать соответствующие задачи из сборников тестовых заданий и контрольных работ.

5. При подготовке к контрольной работе, защите курсовых заданий необходимо повторить основные положения соответствующей теории (определения, формулировки теорем и их следствий, формулы и т.д.) и повторить алгоритмы решения типовых задач.

6. Необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов к зачету. Подготовку к зачету рекомендуется осуществлять по уровневому принципу, последовательно переходя к более высокому уровню:

а) повторение теоретического материала на уровне формулировок, повторение алгоритмов решения типовых задач;

б) изучение доказательств основных теорем курса;

в) изучение доказательств по всему объему курса;

г) изучение дополнительной литературы.

Курс теоретической механики состоит из следующих основных блоков содержания.

1. Статика

2. Кинематика



### 3. Динамика

Блок содержания «Статика» обеспечивает подготовку студентов по одному из разделов механики, имеющего многочисленные приложения в задачах естествознания и техники. Его содержание является одним из основных инструментов при статических расчетах механизмов, конструкций, сооружений.

В результате изучения темы студент должен:

- овладеть понятиями проекции и момента силы;
- распознавать основные типы связей;
- уметь составлять уравнения равновесия произвольных плоской и пространственной систем сил и определять реакции связей;
- овладеть методикой приведения систем сил к данному центру;
- уметь определять координаты центра тяжести тел.

Блок содержания «Кинематика» представляет раздел механики, методы и принципы которого нашли свое отражение при расчетах характеристик движущихся объектов (машин, механизмов, роторов и т. д.) и оптимизации их кинематических схем.

В результате изучения темы студент должен:

- знать способы задания движения;
- уметь определять скорость и ускорение точки при различных способах задания движения;
- распознавать различные виды движения твердого тела;
- уметь определять скорость и ускорение точки при её сложном движении;
- определять угловые характеристики тела при вращательном, плоском и сферическом движениях;
- знать методы расчета скоростей и ускорений точек тела при различных его движениях.

Блок содержания «Динамика» представляет совместно с блоками «Статика» и «Кинематика» мощный аппарат для решения многочисленных сложных прикладных и теоретических задач. Методы динамики нашли широкое применение в расчетах колебаний различных механических систем, теории устойчивости, удара, гироскопов и т. д.

В результате изучения темы студент должен:

- уметь применять законы динамики материальной точки к решению типовых задач;
- иметь представление о силах инерции в механике;
- уметь определять векторные и скалярные меры движения механических систем;
- находить работу постоянной, переменной сил и момента;
- уметь применять теоремы об изменении количества движения, кинетического момента и кинетической энергии при решении типовых задач;
- проводить различие между действительными и возможными перемещениями механической системы;
- овладеть методикой применения принципов Даламбера и возможных перемещений при определении реакций связей;
- уметь составлять уравнения динамики механических систем в форме уравнений Лагранжа;
- иметь представление о законах сохранения в механике.

## 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<br>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 | <i>Мебель: учебная мебель</i><br><i>Демонстрационные модели: механизм плоского движения; зубчатые механизмы; механизм «пара вращений»; эпилциклический механизм; механизм действия гироскопического момента.</i><br><i>Демонстрационные плакаты: разложение силы на составляющие; момент силы относительно центра и оси; связи; момент трения качения; кинетический момент механической</i> | 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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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        | Система сходящихся сил.                                                                        | опрос          |
| ПР04        | Произвольная плоская система сил.                                                              | тест           |
| ПР06        | Равновесие тела под действием плоской системы сил с учетом трения скольжения и трения качения. | контр. работа  |
| ПР09        | Ускорение точки                                                                                | опрос          |
| ПР12        | Плоское движение твердого тела.                                                                | тест           |
| ПР13        | Сложное движение твердого тела                                                                 | контр. работа  |
| ПР16        | Прямолинейные колебания материальной точки.                                                    | опрос          |
| СР02        | Теория пар. Плоская система сил                                                                | защита РГР     |
| СР03        | Пространственная система сил                                                                   | защита РГР     |
| СР06        | Простейшие движения твердого тела. Сложное движение точки                                      | защита РГР     |
| СР07        | Плоское движение твердого тела                                                                 | защита РГР     |

### 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            | 3 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

ИД-1 (ОПК-1) представляет физические процессы и явления в виде математических уравнений

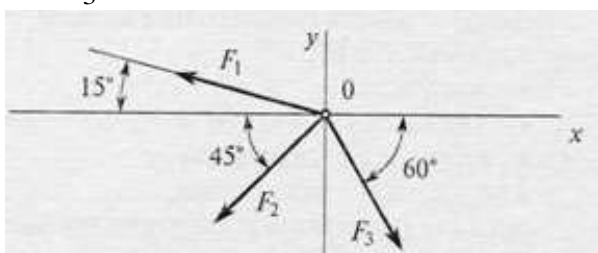
| Результаты обучения                                                                                                                                                                    | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает основные методы составления уравнений равновесия, дифференциальных уравнений движения точки                                                                                      | ПР03, ПР06              |
| умеет записывать соответствующие уравнения и пользоваться ими при аналитическом и численном исследовании механических моделей технических систем, а также при решении конкретных задач | ПР02, ПР04, ПР05, ПР14  |
| владеет навыками составления и решения соответствующих уравнений в статике, кинематике и динамике                                                                                      | СР02, СР03              |

ИД-2 (ОПК-1) использует методы векторной алгебры, аналитической геометрии и математического анализа для решения инженерных задач

| Результаты обучения                                                                                                                                                                | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает основные понятия и основополагающие методы механики для целенаправленного применения теоретического аппарата в важнейших практических приложениях                            | ПР03, ПР08, ПР09        |
| умеет проводить формализацию задачи с последующим составлением адекватной механической и математической моделей этой задачи                                                        | ПР11, ПР12, ПР16        |
| владеет навыками исследования задач и практического использования методов и принципов теоретической механики при решении задач с помощью соответствующего математического аппарата | СР05, СР06, СР07, СР09  |

### Задания к опросу ПР02

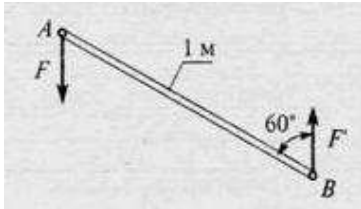
1. Теорема о равновесии трех непараллельных сил. Приведение системы сходящихся сил к равнодействующей.
2. Условие равновесия системы сходящихся сил в геометрической форме.
3. Аналитический способ определения равнодействующей системы сходящихся сил.
4. Аналитические условия равновесия системы сходящихся сил.
5. Определить равнодействующую системы сил на ось  $x$ , если  $F_1 = 10$  кН;  $F_2 = 50$  кН;  $F_3 = 20$  кН



- А) -24,8 кН;  
 Б) -12,48 кН;  
 В) -35 кН;  
 Г) верный ответ не приведен.

### Задания к опросу ПР03

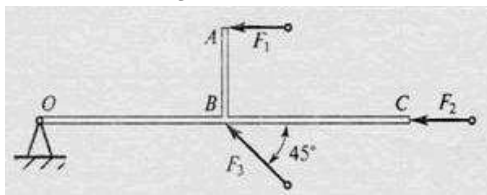
1. Пара сил. Момент пары сил. Теорема о моменте сил пары относительно произвольной точки на плоскости действия пары.
2. Теорема об эквивалентности пар сил, расположенных в одной плоскости.
3. Теорема о сложении пар сил. Условие равновесие плоской системы пар сил.
4. Определить момент заданной пары сил:  $|F| = |F'| = 20 \text{ Н}$ .



- А) 5 Нм;
- Б) 10 Нм;
- В) 17 Нм;
- Г) 20 Нм.

### Задания к опросу ПР04

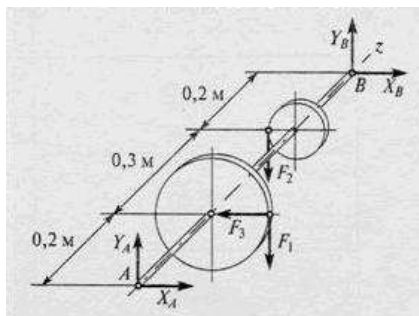
1. Условия равновесия плоской системы сил. Условия равновесия плоской системы параллельных сил.
2. Теорема Вариньона для плоской системы сил. Равновесие системы тел под действием плоской системы сил.
3. Вектор-момент силы относительно центра.
4. Определить сумму моментов относительно точки O:  $AB=2 \text{ м}$ ;  $OB=BC$ ;  $OB=5 \text{ м}$ ;  $F_1 = 12 \text{ Н}$ ;  $F_2 = 2 \text{ Н}$ ;  $F_3 = 30 \text{ Н}$ .



- А) 81 Нм;
- Б) 130 Нм;
- В) 119 Нм;
- Г) 130 Нм.

### Задания к опросу ПР05

1. Момент силы относительно оси. Зависимость между моментами силы относительно центра и оси. Аналитические выражения моментов силы относительно координатных осей.
2. Главный вектор и главный момент пространственной системы сил. Приведение пространственной системы сил к данному центру. Аналитическое определение главного вектора и главного момента пространственной системы сил.
3. Зависимость между главными моментами пространственной системы сил относительно двух центров. Условия равновесия пространственной системы сил.
5. Найти  $X_A$ , если  $F_1 = 48 \text{ кН}$ ;  $F_2 = 96 \text{ кН}$ ;  $F_3 = 15 \text{ кН}$ .



- А) 10,7 кН;
- Б) 6,8 кН;
- В) 12,1 кН;
- Г) 15,2 кН.

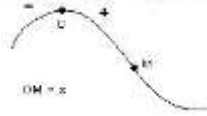
### Задания к опросу ПР06

1. Трение скольжения. Законы трения скольжения. Угол и конус трения.
2. Равновесие тел при наличии трения скольжения.
3. Трение качения. Момент трения качения.

4. Равновесие тел при наличии трения качения.

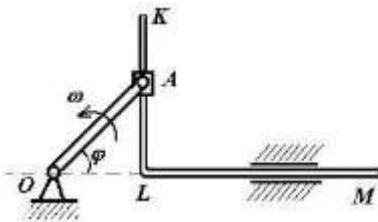
**Задания к опросу ПР08, ПР09**

1. Скорость и ускорение точки при векторном способе задания движения.
2. Скорость и ускорение точки при координатном способе задания движения.
3. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения.
4. Движение точки по известной траектории задано уравнением  $s(t)=5-2t+2t^3$  (м). Скорость точки  $V$  в момент времени  $t=1$ с равна ... (м/с).



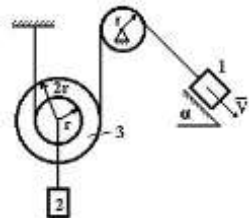
**Задания к опросу ПР11**

1. Абсолютное, относительное и переносное движения точки и соответствующие скорости и ускорения точки.
2. Теоремы о сложении скоростей для сложного движения точки.
3. Теорема о сложении ускорений для сложного движения точки. Кориолисово ускорение точки.
4. Правило Жуковского определения направления кориолисова ускорения точки.
5. В кривошипно-кулиском механизме кривошип  $OA=10$ см вращается с угловой скоростью  $\omega=6$ с<sup>-1</sup>. В тот момент, когда угол  $\varphi=90^\circ$ , относительная скорость ползуна  $A$  будет равна ... (см/с).



**Задания к опросу ПР12**

1. Уравнения плоскопараллельного движения тела.
2. Угловая скорость и угловое ускорение тела при плоскопараллельном движении.
3. Скорости точек тела при плоскопараллельном движении.
4. Теорема о проекциях скоростей точек тела.
5. Мгновенный центр скоростей. Ускорения точек тела при плоскопараллельном движении.
6. Груз 1 имеет скорость  $V$ . Тогда угловая скорость подвижного блока 3 равна ...



**Задания к опросу ПР14**

1. Дифференциальные уравнения движения материальной точки. Две основные задачи динамики точки.
2. Интегрирование дифференциальных уравнений прямолинейного движения материальной точки.
3. Вектор скорости движущейся точки и равнодействующая всех сил, приложенных к точке, направлены по одной прямой в противоположные стороны. Определить характер движения точки  $M$ , если  $\bar{R} \neq const$ .



### Задания к опросу ПР16

1. Свободные колебания материальной точки без учета сопротивления среды. Амплитуда, фаза, частота и период колебаний.
2. Свободные затухающие колебания материальной точки.
3. Механическая система совершает свободные колебания, период которых  $T = \frac{2\pi}{5}$  с.

Дифференциальное уравнение движения этой системы имеет вид ...

### Задания к СР02, СР03, СР05, СР06, СР07

Выполнение расчетно-графических работ – С3, С7, К7, К3 по учебнику:

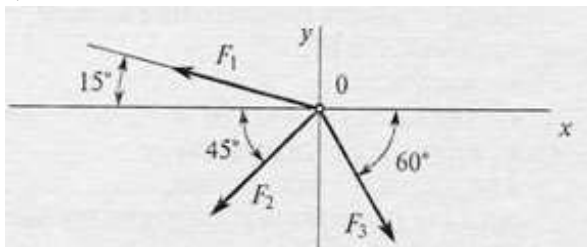
Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике/ Под ред. Яблонского А. А. М.: Высшая школа, 1985.

### Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Основные типы связей.
2. Проекция силы на ось и плоскость
3. Условие равновесия системы сходящихся сил
4. Равновесие плоской системы сил
5. Равновесие пространственной системы сил
6. Силы трения
7. Центр тяжести твердого тела
8. Способы задания движения точки
9. Скорость и ускорение точки
10. Поступательное движение тела
11. Вращательное движение тела
12. Сложное движение точки
13. Плоскопараллельное движение тела
14. Основные законы динамики материальной точки
15. Основное уравнение динамики точки
16. Две задачи динамики
17. Виды колебательного движения
18. Динамика относительного движения точки

### Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

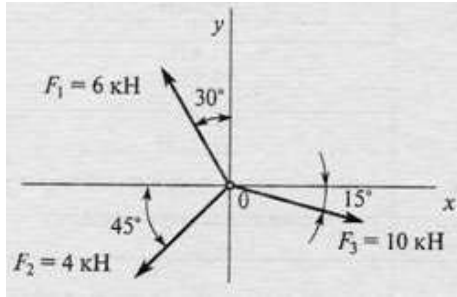
1.



Дано:  $F_1 = 10$  кН;  $F_2 = 50$  кН;  
 $F_3 = 20$  кН

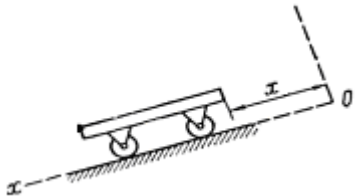
Определить: равнодействующую системы сил на ось  $x$

2.



Определить проекцию равнодействующей на ось  $x$ .

3.



Тележка движется по наклонной плоскости по закону  $x = 4\pi \cdot t^2$  см. Определить скорость тела в момент времени  $t = 2$  с

4. Тело движется под действием силы  $\bar{F}_1$  с ускорением  $W_1 = 3$  м/с<sup>2</sup>; под действием силы  $\bar{F}_2$  с ускорением  $W_2 = 4$  м/с<sup>2</sup>, причем  $\bar{F}_1$  и  $\bar{F}_2$  противоположно направлены. Чему равен модуль ускорения тела при одновременном действии указанных сил?

## 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                                                                       |
| Тест                      | правильно решено не менее 50% тестовых заданий                                                              |
| Опрос                     | даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов                                                |
| Защита РГР                | правильно начерчены все чертежи;<br>произведены все расчеты;<br>соблюдены требования к объему и оформлению; |

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 Технологического  
института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.05.03 Сопротивление материалов***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

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 2022

## 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 работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</b>      |                                                                                                                                                                       |
| ИД- (ОПК-5) использует справочную литературу, нормативно-техническую документацию в своей профессиональной деятельности                                     | знает основные принципы, положения и гипотезы механики                                                                                                                |
|                                                                                                                                                             | умеет выполнять сводный анализ исходных данных, используя справочные данные и нормы, грамотно составлять расчетные схемы                                              |
| <b>ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</b>                        |                                                                                                                                                                       |
| ИД- (ОПК-13) принимает участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями | знает основополагающие методы расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей и узлов оборудования                                             |
|                                                                                                                                                             | умеет выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей оборудования при простых видах нагружения                                             |
|                                                                                                                                                             | владеет 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          |
|                                      | 4 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>49</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 | 16             |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>59</b>      |
| <b><i>Всего</i></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.

ЛР01. Испытание на растяжение стального образца.

ЛР02. Испытание на сжатие металлов.

ЛР03. Испытание на сжатие деревянных кубиков вдоль и поперек волокон.

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.

ПР05. Изгиб. Подбор сечений при изгибе

ЛР04. Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона

ЛР05. Определение напряжений при изгибе.

#### **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 брусев некруглого сечения. Мембранная аналогия и ее применение.

Статически неопределимые задачи при кручении. Пример.

ПР06. Кручение. Расчеты на прочность и жесткость

ЛР06. Испытание на двойной срез.

#### **Тема 6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

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

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. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник / Б. Е. Мельников, Л. К. Паршин, А. С. Семенов, В. А. Шерстнев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 576 с. — ISBN 978-5-8114-4740-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/131018> — 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. Степин, П. А. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебник / П. А. Степин. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1038-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/168383> — Загл. с экрана.
4. Сборник задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. М. Беляев, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0865-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/167380> — 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/opensdata>  
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/opensdata>  
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 «Механика и инженерная графика» в виде слайд-презентации.

Практические и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудитории кафедры «Механика и инженерная графика», 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<br>Технические средства: экран, проектор, компьютер                                                                                                                                                                           | MS Office, Windows /<br>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<br>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;<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Лицензия №49487340<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Лицензия №44964701<br>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                           |
| ЛР01        | Испытание на растяжение стального образца.                                                                                                                                                                                                                                                            | защита                                  |
| ЛР02        | Испытание на сжатие металлов.                                                                                                                                                                                                                                                                         | защита                                  |
| ЛР03        | Испытание на сжатие деревянных кубиков вдоль и поперек волокон.                                                                                                                                                                                                                                       | защита                                  |
| ЛР04        | Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона                                                                                                                                                                                                                                                  | защита                                  |
| ЛР05        | Определение напряжений при изгибе.                                                                                                                                                                                                                                                                    | защита                                  |
| ЛР06        | Испытание на двойной срез.                                                                                                                                                                                                                                                                            | защита                                  |
| 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| 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- (ОПК-5) способен использовать справочную литературу, нормативно-техническую документацию в своей профессиональной деятельности**

| Результаты обучения                                                                                                      | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает основные принципы, положения и гипотезы механики                                                                   | ПР02, ЛР01, ЛР02, СР01  |
| умеет выполнять сводный анализ исходных данных, используя справочные данные и нормы, грамотно составлять расчетные схемы | ПР03, ЛР03, ЛР04, СР02  |

**ИД- (ОПК-) способен принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями**

| Результаты обучения                                                                                                                                                   | Контрольные мероприятия                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| знает основополагающие методы расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей и узлов оборудования                                             | ПР02, ЛР01, ЛР02, СР01                    |
| умеет выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей оборудования при простых видах нагружения                                             | ПР03, ЛР03, ЛР04,                         |
| владеет навыками определения свойств материалов и расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок | ПР04, ПР05, ПР06, ЛР05, ЛР06, СР02, Зач01 |

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01.

Испытание на растяжение стального образца.

1. Поясните все стадии деформации по диаграмме растяжения
2. Почему после образования шейки дальнейшее растяжение происходит при все уменьшающейся нагрузке.
3. В каких координатах строится диаграмма растяжения.
4. Какие деформации называются упругими и какие остаточными или пластическими.
5. Перечислите все механические характеристики, определяемые в результате испытания образца на растяжение и дайте определение всех механических характеристик.
6. Какое явление называется наклепом.
7. Что такое относительное остаточное удлинение образца и относительное остаточное сужение шейки образца. Какое свойство материала характеризуют эти величины.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

Испытание на сжатие металлов.

1. Расскажите о поведении малоуглеродистой стали и чугуна при сжатии.
2. Назовите механические характеристики, которые могут быть определены в результате испытаний пластичных и хрупких материалов.
3. Установите причину, вызвавшую разрушение чугуна при сжатии.
4. Чем отличаются диаграммы сжатия пластичных и хрупких материалов.

### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

Испытание на сжатие деревянных кубиков вдоль и поперек волокон.

1. Какие материалы называются анизотропными.
2. Расскажите о поведении дерева при сжатии его вдоль и поперек волокон.
3. По результатам проведенных испытаний дайте характеристику свойств дерева.
4. Установите его слабые стороны, как материала для изготовления конструкций.

### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

Определение модуля упругости и коэффициента Пуассона.

1. Дайте определение модуля продольной упругости и коэффициента Пуассона. В каких пределах может изменяться коэффициент Пуассона.
2. Что такое абсолютная и относительная продольная деформация бруса.
3. Что такое абсолютная и относительная поперечная деформация бруса.
4. Что происходит с поперечными деформациями бруса при его сжатии.

### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

Определение напряжений при изгибе.

1. Что такое изгибающий момент и поперечная сила.
2. По какой формуле определяются нормальные напряжения в поперечных сечениях балка при поперечном изгибе и как они меняются по высоте балки.
3. По какой формуле определяются касательные напряжения в поперечных сечениях балка при поперечном изгибе и какой вид имеет эпюра касательных напряжений.
4. Что такое поперечный изгиб и чистый изгиб.
5. Расскажите о напряженном состоянии на нейтральной оси при поперечном изгибе. Почему при чистом изгибе все напряжения на уровне нейтрального слоя равны нулю.
6. Как находятся главные напряжения при изгибе.
7. Как направлены главные площадки на уровне нейтрального слоя и в точках, наиболее удаленных от этого слоя.
8. Как использовались показания тензометров для подсчета нормальных и касательных напряжений.

### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

Испытание на двойной срез.

1. Как проводятся испытания на двойной срез.
2. Объясните устройство приспособления для испытания на двойной срез.
3. Какой вид имеет плоскость среза образца после испытания.

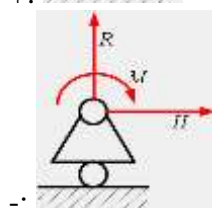
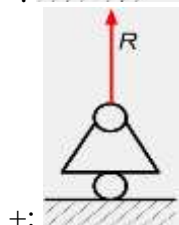
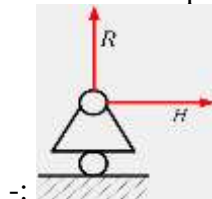
### Теоретические вопросы к зачету Зач01

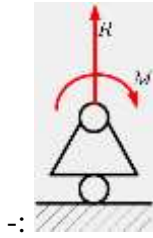
1. Цели и основные задачи курса сопротивления материалов.
2. Объекты, изучаемые в курсе сопротивления материалов и основные гипотезы о деформируемом теле.
3. Внешние силы и их классификация.
4. Метод определения внутренних сил. Напряжение.
5. Напряжения, деформации и закон Гука при растяжении-сжатии.
6. Эпюра продольных сил и ее построение. Уравнение прочности. Подбор сечений.
7. Напряжения в наклонных сечениях бруса при растяжении-сжатии.
8. Статически неопределимые задачи при растяжении-сжатии.
9. Температурные напряжения в статически неопределимых конструкциях.

10. Напряжения в статически неопределимых конструкциях, вызванные неточностью их изготовления.
11. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали и её характерные точки.
12. Основные механические характеристики материала.
13. Работа и потенциальная энергия деформации.
14. Статический момент сечения. Определение координат центра тяжести.
15. Моменты инерции плоских фигур. Определения.
16. Вычисление моментов инерции простейших сечений. Прямоугольник, треугольник, круг.
17. Понятие о деформации изгиба. Типы опор и балок. Изгибающий момент и перерезывающая сила. Способ их вычисления. Знаки.
18. Дифференциальные зависимости при поперечном изгибе и их практическое применение.
19. Выводы из дифференциальных зависимостей при поперечном изгибе.
20. Вывод формулы нормальных напряжений при чистом изгибе.
21. Подбор сечений при изгибе.
22. Эпюры нормальных и касательных напряжений для балок прямоугольного сечения.
23. Правила построения и проверки эпюр для плоских рам.
24. Вывод формулы Журавского для определения касательных напряжений при изгибе.
25. Как направлены касательные напряжения в точке при кручении стержня с круглым поперечным сечением.
26. Каков порядок определения максимальных касательных напряжений в конструкции при кручении.
27. Какой тип поперечного сечения является наиболее экономичным по расходу материала при кручении.
28. Какие перемещения возникают при кручении валов.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1. Укажите правильные реакции связи в данной опоре.



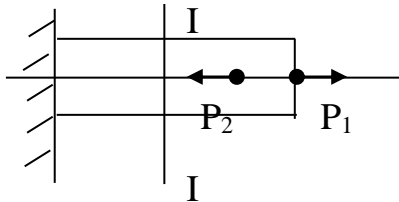


-:

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...

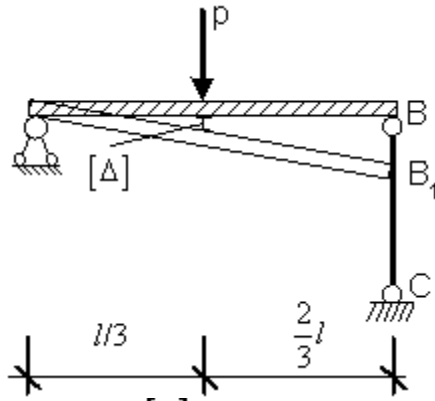
$$\text{-: } \varphi = \frac{M_u \cdot d}{G \cdot I}$$

$$\text{+: } \sigma = \frac{N_z}{A} < [\sigma]$$

$$\text{-: } \varphi = \frac{M_{кр} \cdot d}{G \cdot I}$$

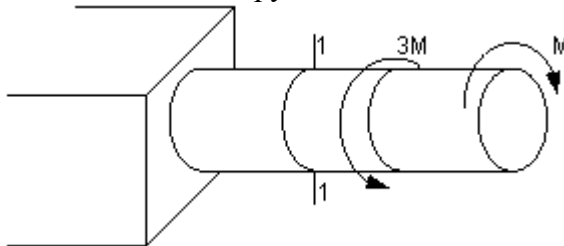
$$\text{-: } \tau = \frac{M_z}{W_x} \leq [\tau]$$

5. Если стержень ВС одинаково работает на растяжение и сжатие, то проверку на жесткость проводят по условию...



$$\begin{aligned} \Delta l_{BC} &\leq \frac{[\Delta]}{2} \\ \therefore \Delta l_{BC} &\leq 3[\Delta] \\ +: \Delta l_{BC} &\leq \frac{[\Delta]}{3} \\ \therefore \Delta l_{BC} &> [\Delta] \end{aligned}$$

6. В сечении 1–1 крутящий момент по модулю равен...



$$\begin{aligned} \therefore |M_{\text{кр}}| &= 3M \\ \therefore |M_{\text{кр}}| &= M \\ +: |M_{\text{кр}}| &= 2M \\ \therefore |M_{\text{кр}}| &= 4M \end{aligned}$$

7. Центробежным моментом инерции сечения относительно некоторых двух взаимно перпендикулярных осей называется...

$$+: I_{yx} = \int_F yx \, dF$$

$$\therefore S_y = \int_F x \, dF$$

$$\therefore I_x = \int_F y^2 \, dF$$

$$\therefore S_x = \int_F y \, dF$$



## 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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.05.04 Теория механизмов и машин***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Механика и инженерная графика*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ **К.Т.Н, ДОЦЕНТ** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ **П.А. Галкин** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **П.А. Галкин** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ **С.И. Лазарев** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ **С.И. Лазарев** \_\_\_\_\_

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-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</b> |                                                                                                  |
| ИД-1 (ОПК-13) знание основных видов механизмов, областей их применения, общих методов анализа и синтеза механизмов                  | формулирует основные понятия теории механизмов и машин                                           |
|                                                                                                                                     | знает основы построения, расчета и анализа основных видов механизмов                             |
| ИД-2 (ОПК-13) умение применять методы анализа и синтеза механизмов: структурного, кинематического, динамического                    | умеет составлять и анализировать техническое задание на проектирование основных видов механизмов |
|                                                                                                                                     | умеет определять сферы использования и применять методы проектирования основных видов механизмов |

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          |
|                                      | 4 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>49</b>      |
| занятия лекционного типа             | 32             |
| лабораторные занятия                 | 16             |
| практические занятия                 |                |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>59</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Основные понятия ТММ.**

Содержание дисциплины "Теория механизмов и машин" и ее значение для инженерного образования. Связь теории механизмов и машин с другими областями знаний.

Машина. Механизм. Звено механизма. Входные и выходные звенья механизма. Ведущие и ведомые звенья. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар по числу степеней свободы и числу связей. Низшие и высшие пары. Кинематические цепи. Кинематические соединения.

Лабораторные работы

ЛР01. Составление кинематических схем и структурный анализ механизмов.

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить тему: Кинематические соединения.

#### **Раздел 2. Основные виды механизмов. Структура и синтез рычажных механизмов.**

Плоские и пространственные механизмы с низшими парами. Кулачковые механизмы. Зубчатые и фрикционные механизмы. Механизмы с гибкими звеньями.

Обобщенные координаты механизма. Начальные звенья. Число степеней свободы механизма. Избыточные связи. Местные подвижности механизма. Проектирование структурной схемы механизма (структурный синтез механизмов).

Этапы синтеза механизмов. Входные и выходные параметры синтеза. Критерии и методы оптимизации. Целевая функция. Дополнительные условия синтеза. Условия передачи сил в рычажных механизмах. Условия проворачиваемости звеньев в рычажных механизмах.

Синтез рычажных механизмов по коэффициенту изменения средней скорости выходного звена. Синтез рычажных механизмов по положениям звеньев.

Лабораторные работы

ЛР02. Синтез и кинематический анализ рычажных механизмов.

Самостоятельная работа:

СР02. По рекомендованной литературе изучить темы: Синтез рычажных механизмов по коэффициенту изменения средней скорости выходного звена. Синтез рычажных механизмов по положениям звеньев.

#### **Раздел 3. Кинематический анализ рычажных механизмов.**

Задачи кинематического анализа механизмов. Метод планов положений, скоростей и ускорений.

Аналоги скоростей и ускорений. Кинематические передаточные функции.

Аналитические методы кинематического анализа механизмов с низшими парами: метод преобразования координат точек звеньев в матричной форме, метод замкнутого векторного контура.

Самостоятельная работа:

СР03. По рекомендованной литературе изучить темы: Аналитические методы кинематического анализа механизмов с низшими парами: метод преобразования координат точек звеньев в матричной форме, метод замкнутого векторного контура.

#### **Раздел 4. Кинетостатический анализ механизмов**

Цели кинетостатического анализа. Принцип Даламбера. Характеристика сил, действующих на звенья механизма. Силы инерции звеньев. Условие статической определенности кинематических цепей. Кинетостатический анализ механизмов методом планов сил. Теорема Жуковского.

Трение в кинематических парах.

Цикловой и мгновенный коэффициент полезного действия (КПД) механизма. Условие самоторможения. КПД системы механизмов при параллельном и последовательном соединениях.

Лабораторные работы

ЛР03. Определение приведённого коэффициента трения и КПД винтовой кинематической пары.

ЛР04. Определение коэффициента трения скольжения методом гармонических колебаний.

ЛР05. Определение коэффициента полезного действия комбинированного зубчатого редуктора.

Самостоятельная работа:

СР04. По рекомендованной литературе изучить темы: Цикловой и мгновенный коэффициент полезного действия (КПД) механизма. Условие самоторможения. КПД системы механизмов при параллельном и последовательном соединениях.

Раздел 5. Динамический анализ механизмов

Режимы движения механизмов. Динамические модели механизмов. Приведение сил и масс в механизмах. Уравнение движения механизма в форме интеграла энергии. Дифференциальное уравнение движения механизма. Коэффициент неравномерности движения механизма. Определение момента инерции маховика.

Аналитические методы решения уравнений движения механизмов.

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендованной литературе изучить тему: Аналитические и методы решения уравнений движения механизмов.

Раздел 6. Уравновешивание механизмов.

Статическое уравновешивание сил инерции вращающихся звеньев. Полное уравновешивание сил инерции вращающихся звеньев. Балансировка вращающихся жестких роторов.

Оборудование, применяющееся при уравновешивании вращающихся звеньев.

Условие уравновешенности механизма.

Лабораторные работы

ЛР06. Динамическая балансировка вращающихся масс (роторов).

Самостоятельная работа:

СР06. По рекомендованной литературе изучить темы: Оборудование, применяющееся при уравновешивании вращающихся звеньев. Условие уравновешенности механизма.

Раздел 7. Синтез зубчатых механизмов.

Основная теорема зацепления. Цилиндрическая зубчатая передача. Эвольвентное зацепление. Основные размеры зубьев. Кинематика изготовления сопряженных поверхностей зубьев цилиндрических эвольвентных зубчатых колес. Геометрический расчет зубчатой передачи при заданных смещениях. Построение картины зацепления. Проверка дополнительных условий при синтезе эвольвентного зацепления. Выбор схемы планетарной

передачи. Кинематика планетарной передачи. Выбор числа сателлитов из условия соседства и равных углов между сателлитами. Выбор чисел зубьев в планетарных передачах.

Особенности геометрии внутреннего зацепления. Косозубые колеса. Червячная передача. Дифференциальные механизмы.

Лабораторные работы

ЛР07. Построение эвольвентных профилей зубьев методом обкатки.

Самостоятельная работа:

СР07. По рекомендованной литературе изучить темы: Особенности геометрии внутреннего зацепления. Косозубые колеса. Червячная передача. Дифференциальные механизмы.

Раздел 8. Синтез кулачковых механизмов

Классификация кулачковых механизмов. Эквивалентные (заменяющие) механизмы. Законы движения ведомого звена. Определение основных размеров из условия ограничения угла давления. Определение профиля кулачка по заданному закону движения ведомого звена. Выбор радиуса ролика. Синтез кулачковых механизмов с плоским толкателем. Определение основных размеров из условия выпуклости кулачка.

Условие качения ролика. Выбор замыкающей пружины.

Лабораторные работы

ЛР08. Синтез кулачковых механизмов.

Самостоятельная работа:

СР08. По рекомендованной литературе изучить темы: Условие качения ролика. Выбор замыкающей пружины.

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Кокорева О.Г. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: курс лекций/ Кокорева О.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015.— 83 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46856>.
2. Борисенко, Л.А. Теория механизмов, машин и манипуляторов. [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Л.А. Борисенко. – Минск: Новое знание, 2011. – 285 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2919](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2919).
3. Чмиль, В. П. Теория механизмов и машин : учебно-методическое пособие / В. П. Чмиль. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-1222-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167378> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. ТММ. Синтез и кинематический анализ рычажных механизмов: метод. указания / сост. П.А. Галкин. - Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. - 32 с.
5. ТММ. Лабораторные работы: метод. указания /сост. Галкин П.А., Червяков В.М. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2011. 32 с.
6. Артоболевский, И.И. Теория механизмов и машин: Учеб. для втузов. / И.И. Артоболевский. 4-е изд. перераб. и доп. - М.: Наука, 1988-640с.

##### 4.2. Периодическая литература

1. Теория механизмов и машин: журнал. [Электронный ресурс] / СПб.: Изд-во ФГБОУ ВПО СПбГПУ. - Режим доступа: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=9150](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9150).

##### 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**

Методика преподавания дисциплины «Теория механизмов и машин» предусматривает проведение лекций, лабораторных занятий и самостоятельную работу студентов. Текущий контроль знаний студентов осуществляется при защите лабораторных работ путём собеседования и опросов по темам. Итоговой формой контроля по дисциплине является зачет.

Самостоятельная работа студента по предмету - неотъемлемая часть изучения дисциплины. В лекционном курсе невозможно детально охватить все вопросы, требующие изучения. Лабораторные занятия позволяют студентам на практике ознакомиться с устройством и работой некоторых видов механизмов и машин, а также с конструкцией отдельных узлов и деталей. Задача студента - ориентируясь на аудиторный курс, полностью освоить все разделы дисциплины с помощью учебной, методической литературы. Для этого в учебном плане изучения дисциплины предусмотрены часы самостоятельной работы.

Главные требования выполнения студентом самостоятельной работы - последовательность и регулярность. Это означает, что:

1) В течение недели, последующей за лекционным занятием, следует еще раз самостоятельно проработать изученные темы с помощью учебной литературы. Особое внимание обратить на сложные места и вопросы, прямо указанные преподавателем как подлежащие самостоятельному изучению. Для самоконтроля можно использовать вопросы из списка для подготовки к экзамену. Если какие-то вопросы остались неясными, можно проконсультироваться с товарищами, а также задать их преподавателю.

2) В течение недели, последующей за лабораторным занятием, следует произвести расчеты по изученной теме. В первую очередь проводится окончание расчетов, начатых на занятиях (например, подстановка и просчет результатов в числовой форме).

3) Недопустимо откладывать изучение теоретических вопросов и проведение расчетов по лабораторным работам, поскольку это ведет к потере связи с аудиторным курсом. Поэтому даже в случае отсутствия на занятиях по уважительной причине следует самостоятельно прорабатывать изученные там вопросы с помощью конспектов товарищей и учебной литературы, а при первой же возможности восстановить пропущенную тему на консультации у преподавателя.

## 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<br>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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                            |
| учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория ТММ                                                                              | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>Оборудование:<br>1. Модели механизмов:<br>- плоские рычажные механизмы;<br>- зубчатые механизмы;<br>- кулачковые механизмы.<br>2. Модели рычажных механизмов с изменяемыми размерами звеньев для проведения кинематического синтеза. ТММ 97-5Б, ТММ 97-5А<br>3. Электрифицированная установка для определения приведённого коэф-фициента трения и КПД винтовой кинематической пары ТММ 33.<br>4. Электрифицированная установка для определения коэффициента трения скольжения методом гармонических колебаний ТММ-33.<br>5. Набор электрифицированных установок для проведения динамической балансировки роторов ТММ 1А, ТММ 98-6.<br>6. Набор установок для построения эвольвентных (и других) профилей зубьев методом обкатки ТММ 97-4.<br>7. Модель автомобильного дифференциального механизма.<br>8. Набор установок для синтеза профиля кулачка по заданному закону движения толкателя.<br>9. Электрифицированная установка для определения КПД комбинированного зубчатого редуктора ТММ 7Н.<br>10. Робот «Универсал 5.02» |                                                                                                                                                                                                            |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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        | Составление кинематических схем и структурный анализ механизмов.                  | защита         |
| ЛР02        | Синтез и кинематический анализ рычажных механизмов.                               | защита         |
| ЛР03        | Определение приведённого коэффициента трения и КПД винтовой кинематической пары.  | защита         |
| ЛР04        | Определение коэффициента трения скольжения методом гармонических колебаний.       | защита         |
| ЛР05        | Определение коэффициента полезного действия комбинированного зубчатого редуктора. | защита         |
| ЛР06        | Динамическая балансировка вращающихся масс (роторов).                             | защита         |
| ЛР07        | Построение эвольвентных профилей зубьев методом обкатки.                          | защита         |
| ЛР08        | Синтез кулачковых механизмов.                                                     | 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| 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-1 (ОПК-13)** знание основных видов механизмов, областей их применения, общих методов анализа и синтеза механизмов

| Результаты обучения                                                  | Контрольные мероприятия       |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| формулирует основные понятия теории механизмов и машин               | ЛР01, ЛР03, ЛР04, ЛР05, Зач01 |
| знает основы построения, расчета и анализа основных видов механизмов | ЛР01, ЛР02, ЛР07, ЛР08, Зач01 |

**ИД-2 (ОПК-13)** умение применять методы анализа и синтеза механизмов: структурного, кинематического, динамического

| Результаты обучения                                                                              | Контрольные мероприятия            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| умеет составлять и анализировать техническое задание на проектирование основных видов механизмов | ЛР01, ЛР02, ЛР05, ЛР06, ЛР07, ЛР08 |
| умеет определять сферы использования и применять методы проектирования основных видов механизмов | ЛР01, ЛР02, ЛР05, ЛР06, ЛР07, ЛР08 |

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Дайте определение механизма и машины.
2. Как классифицируют машины по назначению и характеру выполняемой работы?
3. Какие механизмы называют рычажными и как они классифицируются?
4. Объясните принцип работы наиболее распространенных рычажных механизмов.
5. Назовите особенности кулачковых механизмов.
6. Что такое фрикционный механизм и как он работает?
7. Какие механизмы имеют гибкие связи?
8. Перечислите конструктивные признаки зубчатых механизмов.
9. Дайте определение звену и кинематической паре.
10. По каким признакам классифицируются кинематические пары?
11. Приведите примеры кинематических пар различных классов.
12. Какие условные обозначения применяют для звеньев и кинематических пар?
13. Что называют кинематической цепью и по каким признакам классифицируют кинематические цепи?
14. Что называют числом степеней свободы разомкнутой кинематической цепи?
15. Как определяется число степеней свободы пространственного и плоского механизмов?
16. В чем заключается принцип структурной классификации механизмов по Л.В. Ассуру?
17. Что такое начальный механизм и какие признаки он имеет?
18. Дайте определение структурной группы Ассура.
19. Как определяют класс и порядок структурной группы Ассура?
20. Чем определяется класс механизма?
21. Дайте характеристику пяти видов структурных групп II класса.
22. Как записывается формула строения механизма?
23. Изложите порядок проведения структурного анализа механизма на примере его кинематической схемы.

24. В чем заключается принцип структурного синтеза механизмов?
25. Дайте определение структурной и кинематической схемам механизма.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02.

1. Назовите основные этапы синтеза механизмов.
2. Что понимается под параметрами синтеза механизмов.
3. Какие разновидности имеет шарнирный четырехзвенный механизм в зависимости от видов движений звеньев.
4. Сформулируйте условие, при котором шарнирный четырехзвенник будет двухкривошипным.
5. Сформулируйте условие существования кривошипа в шарнирном четырехзвеннике (теорема Грасгофа).
6. Какой угол называется углом размаха коромысла.
7. Как определяются фазовые углы в механизме.
8. Траекторию движения какой точки называют шатунной кривой.
9. Какое преобразование движения осуществляет кривошипно–ползунный механизм.
10. В каком случае кривошипно-ползунный механизм называют дезаксиальным.
11. Какой параметр называют ходом ползуна.
12. Что характеризует коэффициент изменения средней скорости выходного звена.
13. Сформулируйте условие проворачиваемости кривошипа в дезаксиальном кривошипно-ползунном механизме.
14. Дайте определение угла давления .
15. Какие последствия для работы механизма влечет увеличение угла давления.
16. Какую зависимость называют функцией положения механизма.
17. Дайте определение кинематических передаточных функций.
18. Какие параметры называют кинематическими характеристиками.
19. Какие задачи решают с помощью методов кинематического анализа механизмов.
20. В чём заключается сущность анализа механизмов методом кинематических диаграмм.
21. В чём заключается сущность кинематического анализа механизмов методом планов скоростей и ускорений.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03.

1. Дайте понятие коэффициента полезного действия.
2. Что понимают под цикловым КПД механизма?
3. Что понимают под мгновенным КПД механизма?
4. В каких пределах изменяется КПД реальных машин?
5. Что понимают под приведённым коэффициентом трения?
6. Каковы пути повышения КПД механизмов?
7. Как определяется общий КПД механизмов, соединённых в кинематическую цепь последовательно или параллельно?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04.

1. Перечислите виды трения и дайте определения.
2. Проведите анализ сил, действующих на тело, скользящее по поверхности.
3. Дайте понятие коэффициента трения скольжения.
4. Что понимают под углом трения?
5. От каких факторов зависит величина коэффициента трения?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05.

1. Что называется механическим КПД и что он характеризует?
2. От каких факторов зависит КПД машины?
3. Как меняется КПД в возрастанием полезной нагрузки?
4. Как определяется передаточное отношение планетарного редуктора?
5. Перечислите звенья, входящие в состав планетарного редуктора.
6. Изобразите наиболее распространенные схемы планетарных редукторов.
7. Перечислите и охарактеризуйте дополнительные условия геометрического синтеза планетарных редукторов.
8. Объясните сущность графоаналитического метода кинематического анализа планетарных редукторов.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06.

1. Что является задачей статической балансировки?
2. Что является задачей динамической балансировки?
3. При каких условиях в колебательной системе возникает явление резонанса?
4. На каком оборудовании проводят статическую и динамическую балансировки?
5. Какое влияние оказывает появление неуравновешенных сил инерции на работу машины?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07.

1. Дайте определение эвольвенты и укажите её свойства.
2. Перечислите основные геометрические параметры зубчатого колеса.
3. Каково назначение зубчатого механизма?
4. В чем заключается подрез ножки зуба и его недостаток? Как устранить подрезание ножки зуба?
5. В чем заключается заострение зуба? Как устранить заострение?
6. Опишите существующие методы изготовления зубчатых колес.
7. Сформулируйте основную теорему плоского зацепления (теорема Виллиса).
8. Что называется смещением исходного контура в станочном зацеплении и коэффициентом смещения?
9. Как определить коэффициент наименьшего смещения исходного контура из условия отсутствия подрезания зубьев?
10. Какие типы зацеплений цилиндрических колес различают в зависимости от сочетания коэффициентов смещения исходного контура? Каковы основные цели применения колес со смещением?
11. Опишите методы выбора коэффициентов смещения зубчатых колес.
12. Объясните смысл основных характеристик эвольвентного зацепления: теоретической линии зацепления, практической линии зацепления, рабочих профилей зубьев, угла зацепления, начальных окружностей, полюса зацепления.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08.

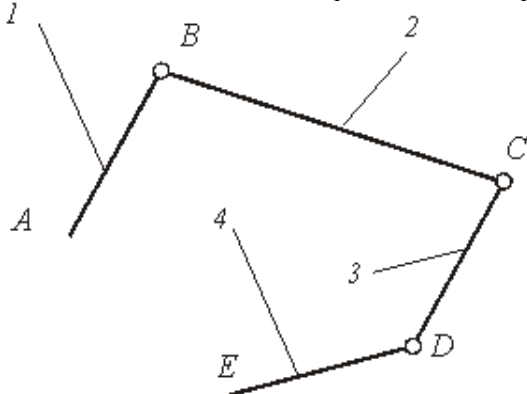
1. Какой механизм называется кулачковым? Перечислите звенья кулачкового механизма. Какие бывают типы толкателей?
2. В чем заключается задача кинематического анализа кулачковых механизмов?
3. Какие различают способы замыкания высшей пары?
4. Начертите схему кулачкового механизма и покажите на ней угол давления.
5. В чем заключается задача кинематического синтеза кулачковых механизмов?
6. При каких законах движения толкателя наблюдаются удары в кулачковых механизмах?
7. Как построить центровой и действительный профили кулачка в механизме с поступательно движущимся роликовым толкателем?



8. На основании какого условия определяется минимальный радиус кулачка работающего в паре с роликовым толкателем?  
 9. На основании какого условия определяется минимальный радиус кулачка работающего в паре с плоским толкателем?  
 10. На основании какого условия определяется радиус ролика в кулачковом механизме?

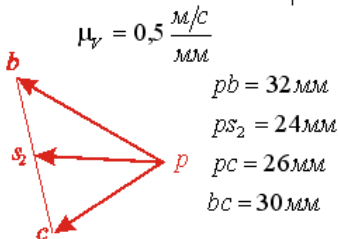
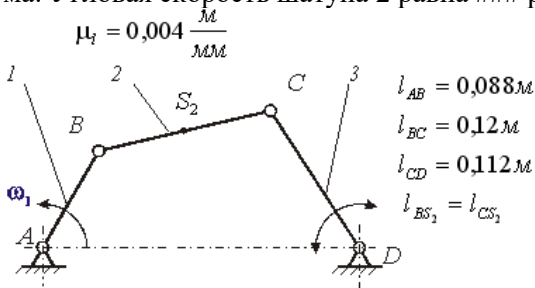
Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1. Кинематическая цепь, приведенная на рисунке, является ...



- : сложной незамкнутой
- : сложной замкнутой
- +: простой незамкнутой
- : простой замкнутой

2. На рисунке показаны план положений и план скоростей шарнирного четырехзвенного механизма. Угловая скорость шатуна 2 равна ### рад/с (введите целое число)



...

## 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        | Составление кинематических схем и структурный анализ механизмов.                  | защита отчета  | 4                 | 7,5 |
| ЛР02        | Синтез и кинематический анализ рычажных механизмов.                               | защита отчета  | 4                 | 7,5 |
| ЛР03        | Определение приведённого коэффициента трения и КПД винтовой кинематической пары.  | защита отчета  | 4                 | 7,5 |
| ЛР04        | Определение коэффициента трения скольжения методом гармонических колебаний.       | защита отчета  | 4                 | 7,5 |
| ЛР05        | Определение коэффициента полезного действия комбинированного зубчатого редуктора. | защита отчета  | 4                 | 7,5 |
| ЛР06        | Динамическая балансировка вращающихся масс (роторов).                             | защита отчета  | 4                 | 7,5 |
| ЛР07        | Построение эвольвентных профилей зубьев методом обкатки.                          | защита отчета  | 4                 | 7,5 |
| ЛР08        | Синтез кулачковых механизмов.                                                     | защита отчета  | 4                 | 7,5 |
| Зач01       | Зачет                                                                             | зачет          | 15                | 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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>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).

Зачет проводится в форме компьютерного тестирования. Студенту предлагается тест, состоящий из 20-25 заданий. Длительность тестового испытания 45-60 минут.

Критерии оценивания ответа

| <b>Процент правильных ответов при тестировании, %</b> | <b>Баллы</b> |
|-------------------------------------------------------|--------------|
| 100                                                   | 40           |
| 38                                                    | 15           |

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

| <b>Оценка</b>         | <b>Набрано баллов</b> |
|-----------------------|-----------------------|
| «удовлетворительно»   | 41-60                 |
| «неудовлетворительно» | 0-40                  |

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено».

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического  
института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.05.05 Детали машин***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Механика и инженерная графика***

(наименование кафедры)

Составитель:

д.т.н., профессор

\_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_

подпись

Ю.В. Родионов

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

С.И. Лазарев

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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.

| Код, наименование индикатора                                                                                                                           | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</b> |                                                                                                                                                                                                  |
| ИД- (ОПК5) способен использовать нормативно-техническую документацию при проектировании деталей и узлов машиностроения                                 | Умеет использовать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил для проектирования деталей и узлов изделий машиностроения |
| <b>ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</b>                   |                                                                                                                                                                                                  |
| ИД- (ОПК-13) способен выполнять работы по проектированию и расчету деталей и узлов технологического оборудования                                       | Знает принципы работы, технические характеристики, конструктивных особенностей деталей и узлов технологического оборудования, стадии их разработки                                               |
|                                                                                                                                                        | Умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, оборудования и производственных объектов     |
|                                                                                                                                                        | Умеет выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию деталей и узлов изделий машиностроения                                                                        |
|                                                                                                                                                        | Владеет методами расчета на прочность механизмов, деталей и узлов изделий машиностроения                                                                                                         |

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          |
|                                      | 5 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>83</b>      |
| занятия лекционного типа             | 32             |
| лабораторные занятия                 | 16             |
| практические занятия                 | 32             |
| курсовое проектирование              | 2              |
| консультации                         | -              |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>61</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>144</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел I. Механические передачи

##### *Тема 1. Введение. Общие основы расчёта и проектирование деталей машин*

Предмет дисциплины. Роль машиностроения в реализации достижений науки и техники. Современные тенденции развития сельскохозяйственного машиностроения. Краткий исторический экскурс. Связь курса с общенаучными, инженерными и специальными дисциплинами. Основные понятия и определения. Структура дисциплины и основные этапы её изучения.

##### *Тема 2. зубчатые передачи*

Общие сведения. Краткие сведения о геометрии и кинематике. Контактные напряжения и контактная прочность. Критерии работоспособности и расчета. Расчетная нагрузка. Расчет прямозубых цилиндрических передач на прочность. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач. Конические зубчатые передачи. Передаточное отношение одноступенчатых и многоступенчатых зубчатых передач. Коэффициент полезного действия, охлаждения и смазка. Материалы и термообработка. Допускаемые напряжения. Особенности расчета планетарных передач. Краткие сведения о зубчатых передачах с перекрещивающимися осями (винтовых и гипоидных).

##### *Тема 3. Червячные передачи. Особенности волновых передач*

Геометрические параметры и способы изготовления червячных передач. Кинематические параметры червячных передач. КПД червячной передачи. Силы в зацеплении червячной передачи. Оценка и применение. Расчет прочности зубьев. Материалы и допускаемые напряжения. Тепловой расчет, охлаждения и смазка. Глобоидные передачи. Общие сведения о волновых передачах.

##### *Тема 4. Фрикционные и ременные передачи. Вариаторы*

Общие сведения о фрикционных передачах. Основные типы фрикционных передач и вариаторов. Основные факторы, определяющие качество фрикционной передачи. Основы расчета прочности фрикционных пар.

Общие сведения о ременных передачах. Основы расчета ременных передач. Плоскоременная передача. Клиноременная передача.

##### *Тема 5. Цепные передачи. Передача винт-гайка*

Общие сведения о цепных передачах. Основные характеристики цепных передач. Конструкция основных элементов. Силы в цепной передаче. Кинематика и динамика цепной передачи. Критерии работоспособности и расчета. Практический расчет цепной передачи.

Общие сведения о передаче винт-гайка.

#### Практические занятия

**ПР01.** Геометрия и кинематика прямозубых и косозубых цилиндрических передач.

**ПР02.** Расчет прямозубых и косозубых цилиндрических передач на прочность.

**ПР03.** Геометрия и кинематика прямозубых и косозубых червячных передач. Расчет на прочность червячных передач.

**ПР04.** Практический расчет ременной передачи.

**ПР05.** Практический расчет цепной передачи.

### **Лабораторные работы**

- ЛР01.** Изучение конструкции и основных параметров цилиндрических редукторов.  
**ЛР02.** Изучение конструкции и основных параметров коробки передач.  
**ЛР03.** Изучение конструкций и основных параметров червячных редукторов.  
**ЛР04.** Определение кривых скольжения и КПД плоско- и клиноременных передач.

### **Самостоятельная работа:**

- СР01.** Изучить методы оптимизации конструкций  
**СР02.** Изучить особенности расчета передач с зацеплением Новикова и планетарных передач.  
**СР03.** Изучить особенности расчета волновых и глобоидных передач.  
**СР04.** Изучить особенности расчета передач с зубчатыми ремнями.  
**СР05.** Изучить особенности расчета цепного вариатора

## **Раздел II. Поддерживающие и несущие детали механизмов и машин**

### *Тема 6. Валы, оси и подшипники.*

Общие сведения. Проектный и проверочный расчет валов.

Подшипники скольжения. Общие сведения и классификация. Условия работы и виды разрушения подшипников скольжения. Трение и смазка подшипников скольжения.

Практический расчет подшипников скольжения. Конструкция и материалы подшипников скольжения. Подшипники качения. Общие сведения и классификация. Условия работы подшипника качения, влияющие на его работоспособность. Практический расчет (подбор) подшипников качения.

### *Тема 7 Муфты. Детали корпусов, уплотнительные и смазочные устройства.*

Общие сведения, назначение и классификация муфт. Муфты глухие. Муфты компенсирующие жесткие. Муфты упругие. Конструкция и расчет упругих муфт. Муфты управляемые, или сцепные. Муфты автоматические, или самоуправляемые. Муфты комбинированные. Общая характеристика деталей корпусов. Смазочные системы, материалы и устройства.

### **Практические занятия**

- ПР06.** Проектный и проверочный расчет валов.  
**ПР07.** Выбор муфт для соединения валов.

### **Лабораторные работы**

- ЛР05.** Испытание подшипников качения.  
**ЛР06.** Изучение конструкции подшипников качения.  
**ЛР07.** Изучение конструкции подшипниковых узлов.

### **Самостоятельная работа:**

- СР06.** Упрочнение валов путем придания рациональной формы, применения поверхностной термической и химико-термической обработки, дробеструйной обработки, обработки роликами или чеканки. Монтаж, регулировка и смазывание подшипников качения.  
**СР07.** Изучить конструкции электромагнитных и гидравлических муфт.

## **Раздел III. Соединения деталей и узлов машин**



*Тема 8. Разъемные соединения.*

Резьбовые соединения. Клеммовые соединения. Шпоночные и зубчатые (шлицевые) соединения. Основные типы шпонок: призматические, сегментные, клиновые и специальные.

Области применения. Стандарты на шпоночные соединения. Расчет шпоночных соединений ненапряженных. Допускаемые напряжения. Зубчатые соединения. Области применения. Прямобоочные зубчатые соединения. Способы центрирования. Треугольные и эвольвентные зубчатые соединения. Расчет на прочность. Профильные соединения. Области применения.

*Тема 9. Неразъемные соединения.*

Заклепочные соединения. Сварные соединения. Соединения пайкой и склеиванием. Соединения деталей посадкой с натягом.

Сварные соединения и их роль в машиностроении. Основные типы соединений дуговой электросваркой. Соединения встык, внахлестку, с накладками, втавр, угловые сварка трением. Соединения электрошлаковой сваркой. Соединения контактной сваркой. Области применения. Расчеты на прочность сварных швов, нагруженных центральной силой и моментом. Допускаемые напряжения и запасы прочности, нормативы. Расчеты на прочность при переменных напряжениях. Экономия металла от применения сварных соединений взамен других.

**Практические занятия**

**ПР08.** Расчет шпоночных соединений на прочность.

**ПР09.** Расчет сварочных соединений на прочность

**Лабораторные работы**

**ЛР08.** Испытание болтового соединения на сдвиг.

**Самостоятельная работа:**

**СР08.** Изучить расчет резьбовых соединений, подверженных переменным и ударным нагрузкам, оптимальная величина затяжки.

**СР09.** Изучить расчет на прочность сварного соединения при переменных напряжениях.

**Курсовое проектирование**

Примерные темы курсовой работы:

1. Проектирование привода к вертикальному валу цепного конвейера.
2. Проектирование привода к цепному конвейеру.
3. Проектирование привода к ленточному конвейеру.
4. Проектирование привода к скребковому конвейеру.
5. Проектирование привода к галтовочному барабану.

Основные разделы курсовой работы:

Введение. Описание конструкции привода и его работы. Кинематическая схема привода

1 Общий расчет привода. Выбор электродвигателя

2 Определение общего передаточного отношения передаточного механизма привода и разбивка его между передачами

3 Расчет редуктора

4 Выбор муфт

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. Родионов, Ю.В. Детали машин. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие. / Ю.В. Родионов, Д.В. Никитин, А.А. Букин. – Тамбов: ТГТУ, 2020. - Режим доступа к книге: <https://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2020/Radionov.exe>.

2. Родионов, Ю.В. Детали машин и основы конструирования. Краткий курс [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч.2. / Ю. В. Родионов, Д.В. Никитин, В.Г. Однолько. - Тамбов: ТГТУ, 2017. - Режим доступа к книге: <https://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2017/rodionov.pdf>.

3. Никитин, Д.В. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебное пособие. Ч.1: Механические передачи / Д. В. Никитин, Ю. В. Родионов, И. В. Иванова. - Тамбов: ТГТУ, 2015. - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2015/Nikitin.exe>

4. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. В. Воробьев, А. Д. Ковергин, Ю. В. Родионов [и др.]. - Тамбов: ТГТУ, 2014. - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2014/Vorobiov-t.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 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 разделов данной учебной дисциплины необходимо вспомнить и систематизировать знания, полученные ранее по дисциплинам «Сопротивление материалов», «Метрология и стандартизация» и «Теория механизмов и машин».

При изучении материала учебной дисциплины по учебнику нужно, прежде всего, уяснить существо каждого излагаемого там вопроса. Главное - это понять изложенное в учебнике, а не «заучить».

Изучать материал рекомендуется по темам конспекта лекций и по главам учебника (учебного пособия). Сначала следует прочитать весь материал темы, особенно не задерживаясь на том, что показалось не совсем понятным: часто это становится понятным из последующего. Затем надо вернуться к местам, вызвавшим затруднения и внимательно разобраться в том, что было неясно.

Особое внимание при повторном чтении необходимо обратить на формулировки соответствующих определений, формулы и т.п. (они обычно бывают набраны в учебнике курсивом); в точных формулировках, как правило, существенно каждое слово и очень полезно понять, почему данное положение сформулировано именно так. Однако не следует стараться заучивать формулировки; важно понять их смысл и уметь изложить результат своими словами.

Закончив изучение раздела, полезно составить краткий конспект, по возможности не заглядывая в учебник (учебное пособие).

При изучении учебной дисциплины особое внимание следует уделить приобретению навыков решения профессионально-ориентированных задач. Для этого, изучив материал данной темы, надо сначала обязательно разобраться в решениях соответствующих задач, которые рассматривались на практических занятиях, приведены в учебно-методических материалах, пособиях, учебниках, ресурсах Интернета, обратив особое внимание на методические указания по их решению. Затем необходимо самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборников задач, приводимых в разделах рабочей программы, и после этого решать соответствующие задачи из сборников тестовых заданий и контрольных работ.

Закончив изучение раздела, нужно проверить умение ответить на все вопросы программы курса по этой теме (осуществить самопроверку).

Все вопросы, которые должны быть изучены и усвоены, в программе перечислены достаточно подробно. Однако очень полезно составить перечень таких вопросов самостоятельно (в отдельной тетради) следующим образом:

– начав изучение очередной темы программы, выписать сначала в тетради последовательно все перечисленные в программе вопросы этой темы, оставив справа широкую колонку;

– по мере изучения материала раздела (чтения учебника, учебно-методических пособий, конспекта лекций) следует в правой колонке указать страницу учебного издания (конспекта лекции), на которой излагается соответствующий вопрос, а также номер формулы, которые выражают ответ на данный вопрос.

В результате в этой тетради будет полный перечень вопросов для самопроверки, который можно использовать и при подготовке к промежуточной аттестации. Кроме того, ответив на вопрос или написав соответствующую формулу (уравнение), можно по учебнику (конспекту лекций) быстро проверить, правильно ли это сделано. Наконец, по тетради с такими вопросами можно установить, весь ли материал, предусмотренный программой, изучен.

Следует иметь в виду, что в различных учебных изданиях материал может излагаться в разной последовательности. Поэтому ответ на какой-нибудь вопрос программы может оказаться в другой главе, но на изучении курса в целом это, конечно, никак не скажется.

## 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                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3                                                                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5                                                                                                                                                                                                         |
| учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа №306/А                                    | Мебель: учебная мебель<br>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 практических работ и выполнения курсовых работ. Лаборатория №301/А | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства:<br>образцы двух- и трехступенчатых зубчатых редукторов, образцы червячных редукторов;<br>· стенд для испытания плоско- и клиноременных передач;<br>· установка для испытания болтового соединения на сдвиг;<br>· стенд для испытания подшипников качения;<br>· стенд для испытания клиноременного вариатора;<br>· наборы деталей и узлов (подшипники качения, муфты, шпонки, резьбовые соединения). |                                                                                                                                                                                                           |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Лицензия №49487340<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Microsoft Windows XP<br>Лицензия №44964701<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701    |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| 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) |                                                                                       |



## 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        | Геометрия и кинематика прямозубых и косозубых цилиндрических передач                                   | опрос          |
| ПР02        | Расчет прямозубых и косозубых цилиндрических передач на прочность.                                     | опрос          |
| ПР03        | Геометрия и кинематика прямозубых и косозубых червячных передач. Расчет на прочность червячных передач | опрос          |
| ПР04        | Практический расчет ременной передачи                                                                  | опрос          |
| ПР05        | Практический расчет цепной передачи                                                                    | опрос          |
| ПР06        | Проектный и проверочный расчет валов                                                                   | опрос          |
| ПР07        | Выбор муфт для соединения валов                                                                        | опрос          |
| ПР08        | Расчет шпоночных соединений на прочность                                                               | опрос          |
| ПР09        | Расчет сварочных соединений на прочность                                                               | опрос          |
| ЛР01        | Изучение конструкции и основных параметров цилиндрических редукторов                                   | защита         |
| ЛР02        | Изучение конструкции и основных параметров коробки передач                                             | защита         |
| ЛР03        | Изучение конструкций и основных параметров червячных редукторов.                                       | защита         |
| ЛР04        | Определение кривых скольжения и КПД плоско- и клиноременных передач                                    | защита         |
| ЛР05        | Испытание подшипников качения                                                                          | защита         |
| ЛР06        | Изучение конструкции подшипников качения                                                               | защита         |
| ЛР07        | Изучение конструкции подшипниковых узлов                                                               | защита         |
| ЛР08        | Испытание болтового соединения на сдвиг                                                                | защита         |
| СР03        | Изучить особенности расчета волновых и глобоидных передач                                              | доклад         |
| СР07        | Изучить конструкции электромагнитных и гидравлических муфт                                             | доклад         |

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

---

| Обозначение | Форма отчетности | Очная     |
|-------------|------------------|-----------|
| КР01        | Защита КР        | 5 семестр |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**8.1. Оценочные средства**

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

**ИД- (ОПК-5) способен использовать нормативно-техническую документацию при проектировании деталей и узлов машиностроения**

| Результаты обучения                                                                                                                                                                              | Контрольные мероприятия                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Умеет использовать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил для проектирования деталей и узлов изделий машиностроения | ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР08, ПР09, КР01 |

**ИД- (ОПК-13) способен выполнять работы по проектированию и расчету деталей и узлов технологического оборудования**

| Результаты обучения                                                                                                                                                                          | Контрольные мероприятия                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знает принципы работы, технические характеристики, конструктивных особенностей деталей и узлов технологического оборудования, стадии их разработки                                           | ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05, ЛР06, ЛР07, ЛР08<br>ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, ПР08, ПР09, СР01, СР02, СР03, СР04, СР05, СР06, СР07, СР08, СР09, КР01 |
| Умеет применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов машин, электроприводов, гидроприводов, средств гидропневмоавтоматики, оборудования и производственных объектов |                                                                                                                                                                    |
| Умеет выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию деталей и узлов изделий машиностроения                                                                    |                                                                                                                                                                    |
| Владеет методами расчета на прочность механизмов, деталей и узлов изделий машиностроения                                                                                                     |                                                                                                                                                                    |

*Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01*

Изучение конструкции и основных параметров цилиндрических редукторов

1. Какие конструкции редукторов существуют в машинах?
2. Назовите основные составные части редуктора. Материалы изготовления.
3. В чем заключается назначение редуктора?
4. Назовите основные технические характеристики одноступенчатого редуктора.
5. Назовите основные технические характеристики двух- и многоступенчатых редукторов.
6. Вычертите кинематическую схему одно-, двух- и трехступенчатого редуктора.
7. Изложите порядок сборки и разборки редуктора.
8. Объясните принципы передачи момента деталями редуктора.
9. Как рассчитать передаточное число ступени и редуктора?
10. Как производится расчет геометрических параметров косозубой ступени зацепления?
11. Как осуществляется смазка зубчатых колес и подшипников?
12. Как регулируются подшипники в редукторах?
13. Почему диаметр выходного вала в редукторе больше диаметра входного вала?
14. В чем заключается назначение штифтов?
15. Назовите быстроизнашивающиеся детали редуктора.

*Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02*

Изучение конструкции и основных параметров коробки передач.

1. Какими способами достигается ступенчатое изменение скорости в коробке передач?
2. Назовите достоинства и недостатки каждого способа переключения зубчатых зацеплений.
3. При каком способе переключения обеспечивается уменьшение момента инерции для соединяемых деталей?
4. С какой целью используются синхронизаторы в конструкциях коробок передач?
5. Для какой цели в коробках передач применяются зубчатые муфты?
6. Какое влияние на время переключения оказывают моменты инерции вращающихся деталей в коробке передач?
7. Какие вращающиеся массы учитываются при выравнивании (синхронизации) скоростей соединяемых звеньев в коробке передач?
8. Как проверить зубчатое зацепление на плавность?
9. По какой формуле можно рассчитать суммарный момент инерции для вращающихся масс коробки передач при приведении их к ведущему валу?
10. Как определить диаметр шариков в механизме замыкания (блокировки) в данных лабораторных условиях?
11. Для какой цели в коробке передач используются фиксаторы шарикового типа?
12. Из каких материалов изготавливаются пружины для фиксаторов?
13. При расчете пружины фиксатора используются следующие усилия: 1) водителя на рукоятке рычага; 2) на ползуне, приводящее к самопроизвольному выводу зубчатых колес из зацепления. Как определить эти усилия?
14. Из каких материалов изготавливаются зубчатые колеса в коробках передач?

#### *Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03*

Изучение конструкций и основных параметров червячных редукторов

1. Назовите основные технические характеристики червячного редуктора.
2. Как рассчитывается передаточное число редуктора?
3. Как определить число заходов червяка?
4. В каком случае используются однозаходные червяки?
5. Какой принцип заложен в работе червячной передачи?
6. Из каких материалов изготавливаются основные детали редуктора?
7. Какую конструкцию могут иметь червячные колёса?
8. Какие подшипники могут использоваться в качестве опор валов в редукторе?
9. С какой целью устанавливаются шпонки, сколько их в редукторе?
10. Как осуществляется осевая регулировка подшипников?
11. Что является ведущим звеном в передаче: червяк или колесо?
12. Как осуществляется расчёт геометрических параметров зацеплений?
13. В каких пределах изменяется относительный диаметр червяка?
14. Как рассчитывается мощность, передаваемая валом колеса?

#### *Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04*

Определение кривых скольжения и КПД плоско- и клиноременных передач

1. Как устроена ременная передача?
2. С какой целью фактическая длина замкнутого контура ремня берется несколько меньше теоретической?
3. Как обеспечивается сила трения между шкивами и ремнем передачи?
4. Чем объясняется упругое скольжение ремня?
5. Зависит ли относительное удлинение ремня от свойств материала и площади поперечного сечения ремня?

6. От чего зависит величина коэффициента скольжения передачи?
7. Как оценивается степень нагруженности передачи?
8. Назовите оптимальные значения величин  $\varepsilon$ ,  $\eta$  и  $\varphi$  ременной передачи.
9. Как определяется полезное напряжение в ремне?
10. Как рассчитать напряжение в ремне от предварительного натяжения?
11. Как называется график зависимости  $\varepsilon$  от  $\varphi$ ?
12. Зависит ли величина  $\varphi$  от окружного усилия на шкивах?
13. В каких пределах изменяется допустимая величина коэффициента скольжения передачи?
14. Как определяется величина передаточного отношения ременной передачи?
16. Какая передача, плоско- или клиноременная, обладает большим коэффициентом тяги?

*Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05*

Испытание подшипников качения.

1. Конструкция подшипника качения.
2. Достоинства и недостатки подшипников качения.
3. Область применения подшипников качения.
4. Виды смазочных материалов, применяющихся для подшипников качения.
5. Классификация подшипников качения.
6. Маркировка подшипников качения.
7. Материалы, применяющиеся для изготовления подшипников качения.

*Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06*

Изучение конструкции подшипников качения

1. Устройство подшипника качения.
2. Материалы для изготовления элементов подшипника качения.
3. Классификация подшипников качения.
4. Смазка подшипников качения.
5. Маркировка подшипников качения.

*Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07*

Изучение конструкции подшипниковых узлов.

1. Примеры типовых подшипниковых узлов с эскизами и характеристиками конструкции
2. Классы точности и посадки подшипников качения.
3. Смазывание и уплотнение подшипниковых узлов
4. Монтаж и демонтаж.
5. Предварительный натяг.
6. Регулирование осевого положения валов

*Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08*

Испытание болтового соединения на сдвиг.

1. Почему различаются экспериментальные и расчетные величины усилий сдвига в болтовом соединении?
2. Каким образом переводят показания индикаторов в миллиметрах в величины сил или моментов?
3. Каким образом можно определить выигрыш в силе для заданных резьбовых соединений?
4. В чём заключается условие самоторможения резьбового соединения?

5. Какое влияние на зависимость  $F_c = f(T_{зав})$  оказывают усилие затяжки соединения  $F_{зат}$ , условия смазки, материал поверхностей трения?

*Задания к опросу ПР01*

Как осуществляется расчет геометрии и кинематики прямозубых и косозубых цилиндрических передач.

*Задания к опросу ПР02*

Как осуществляется расчет прямозубых и косозубых цилиндрических передач на прочность.

*Задания к опросу ПР03*

Как осуществляется расчет геометрии и кинематики прямозубых и косозубых червячных передач.

Как осуществляется расчет на прочность червячных передач.

*Задания к опросу ПР04*

Как осуществляется практический расчет ременной передачи.

*Задания к опросу ПР05*

Как осуществляется практический расчет цепной передачи.

*Задания к опросу ПР06*

Как осуществляется расчет вала редуктора по критерию работоспособности.

*Задания к опросу ПР07*

Как осуществляется подбор муфт для соединения валов.

*Задания к опросу ПР08.*

Как осуществляется расчет шпоночного соединения на прочность.

*Задания к опросу ПР09.*

Как осуществляется расчет сварочных соединений на прочность

*Темы самостоятельной работы СР09 (доклад)*

Расчет на прочность сварного соединения при переменных напряжениях.

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1. От перемещения вдоль оси вала деталь закрепляют ...

- a) зубчатым шлицевым соединением
- b) призматической шпонкой
- c) соединением деталей с натягом
- d) эвольвентным шлицевым соединением

2. Окружная и осевая силы, действующие в зацеплении, уравновешивают друг друга в передаче ...

- a) цилиндрической
- b) конической
- c) червячной
- d) цепной

3. Расчёт на прочность осуществляют в число этапов ...

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

4. Основным недостатком пластиковых деталей является ...

- a) низкая износостойкость
- b) низкая нагрузочная способность
- c) старение
- d) низкая теплостойкость

5. Процесс цементации предполагает ...

- a) насыщение поверхности азотом
- b) нанесение на поверхность детали плёнки кремния
- c) науглероживание поверхностных слоёв детали с закалкой и отпуском процесс закалки

## 8.2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей 8.2.

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 – Критерии оценивания мероприятий текущего контроля успеваемости

| Обозначение | Наименование                                                                                           | Форма контроля | Количество баллов |     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------|-----|
|             |                                                                                                        |                | min               | max |
| ПР01        | Геометрия и кинематика прямозубых и косозубых цилиндрических передач                                   | опрос          | 2                 | 4   |
| ПР02        | Расчет прямозубых и косозубых цилиндрических передач на прочность                                      | опрос          | 2                 | 4   |
| ПР03        | Геометрия и кинематика прямозубых и косозубых червячных передач. Расчет на прочность червячных передач | опрос          | 2                 | 4   |
| ЛР01        | Изучение конструкции и основных параметров цилиндрических редукторов                                   | защита отчета  | 2                 | 5   |
| ЛР02        | Изучение конструкции и основных параметров коробки передач                                             | защита отчета  | 2                 | 5   |
| СР03        | Особенности расчета волновых и глобоидных передач.                                                     | доклад         | 1,5               | 3   |
| СР07        | Конструкции электромагнитных и гидравлических муфт                                                     | доклад         | 1,5               | 3   |
| КР01        | Защита КР                                                                                              | защита КР      | 20                | 40  |

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

Защита КР (КР01).

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>                     |



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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.05.06 Материаловедение и технология***

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

***конструкционных материалов***

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения:

***Очная***

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 2022

**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 применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ИД-9 (ОПК-1)<br>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-10 (ОПК-1)<br>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-11 (ОПК-1)<br>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 |
| ИД-12 (ОПК-1)<br>Владеет навыками использования знаний в области технологии конструкционных материалов для решения широкого спектра задач в профессиональной деятельности                    | Владеет навыками выбора методов обработки, модифицирования материалов согласно их технологическим свойствам                                                                                                                                                                                                                                        |

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          |
|                                      | 2 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>81</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 | 32             |
| практические занятия                 | 32             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>63</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>144</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., Макаручук, 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.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 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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер                                                             | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, |
| 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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>Оборудование: оптические микроскопы, наборы микрошлифов. | 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643     |
| 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<br>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<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и досту- | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| 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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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-9 (ОПК-1) 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, 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?

ИД-10 (ОПК-1) 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-11 (ОПК-1) 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. Закаливаемость 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.

ИД-12 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний в области технологии конструкционных материалов для решения широкого спектра задач в профессиональной деятельности

| Результаты обучения                                                                                         | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Владеет навыками выбора методов обработки, модифицирования материалов согласно их технологическим свойствам | ЛР02, ЛР09, Зач01       |

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Механические свойства сплавов.
2. Наклеп.
3. Реальное строение металлических кристаллов, типы дефектов.
4. Область применения металлических сплавов.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Выбор стали для цементации
2. Процесс цементации
3. Применение цементации

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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов |
| Доклад                    | тема доклада раскрыта, сформулированы выводы;<br>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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.05.07 Основы электротехники и электроники***

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

Направление:

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль:

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***«Электроэнергетика»*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н, ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ ***Ж.А. Зарандия*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***Ж.А. Зарандия*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

И.о. заведующего кафедрой

\_\_\_\_\_ ***С.Н. Баршутин*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***С.Н. Баршутин*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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 применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>                        |                                                                                                                                  |
| ИД-14 (ОПК-2)<br>Знает физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики | Знать основные законы электротехники<br><br>Знать физические основы электродинамики                                              |
| ИД-15 (ОПК-2)<br>Умеет решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности | Умеет решать типовые задачи по расчету электрических цепей постоянного и переменного тока трансформаторов, и электрических машин |
| ИД-16 (ОПК-2)<br>Владеет методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента                               | Владеет методами проведения измерений электрических величин                                                                      |

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          |
|                                      | 4 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>49</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 | 16             |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>59</b>      |
| <b><i>Всего</i></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. 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

ПР03. Расчет цепей с последовательным и параллельным соединением  $R, L, C$  элементов.

ПР04. Расчет трехфазных цепей, соединенных по схеме «звезда» и «треугольник».

##### Лабораторные работы

ЛР03. Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов

ЛР04. Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме «звезда»

##### 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 машины**

Назначение, устройство и принцип действия трансформаторов. Режимы работы трансформаторов. Схемы замещения трансформаторов. К.п.д. и потери энергии трансформаторов. Назначение, область применения и устройство асинхронных машин. Режимы работы асинхронных машин. Принцип действия асинхронных двигателей (АД). Регулирование частоты вращения АД. Способы пуска АД. Назначение, область применения и устройство машин постоянного тока (МПТ). Режимы работы МПТ. Классификация по способу возбуждения. Принцип действия двигателей постоянного тока, регулирование частоты вращения, способы пуска. Генераторы постоянного тока. Основные характеристики.

Практические занятия

ПР05. Расчет параметров однофазного трансформатора.

ПР06. Расчет мощности и выбор асинхронного двигателя с учетом режима работы.

ПР07. Расчет параметров двигателя постоянного тока.

Лабораторные работы

ЛР05. Исследование однофазного трансформатора.

ЛР06. Исследование трехфазного асинхронного двигателя с КЗР.

Самостоятельная работа:

СР03. По рекомендуемой литературе изучить темы:

Схемы замещения трансформаторов. Режимы работы асинхронных машин. Реакция якоря МПТ и способы борьбы с ней. Способы охлаждения и виды охлаждающих сред в электрических машинах. Провести сравнительный анализ машин постоянного и переменного тока (достоинства и недостатки).

### **Раздел 4 Основы электроники.**

Основные положения зонной теории. Полупроводниковые материалы. Влияние примесей на их свойства. Свойства р-п 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 р-п перехода. Неуправляемые и управляемые тиристоры, их характеристики, маркировка и параметры. Принципы выпрямления переменного тока. Полевые транзисторы с управляющим р-п 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 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<br>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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>Оборудование:                    |                                                                                                                                                                                                           |
| учебные аудитории для проведения лабораторных работ.                                                                                              | Мебель: учебная мебель<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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 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 и параллельным соединением R, L, C элементов.                                            | Решение задач  |
| ПР04        | Расчет трехфазных цепей, соединенных по схеме «звезда» и «треугольник».                                                  | Решение задач  |
| ПР05        | Расчет параметров однофазного трансформатора                                                                             | Решение задач  |
| ПР06        | Расчет мощности и выбор асинхронного двигателя с учетом режима работы                                                    | Решение задач  |
| ПР07        | Расчет параметров двигателя постоянного тока.                                                                            | Решение задач  |
| ЛР01        | Сложная электрическая цепь постоянного тока.                                                                             | защита         |
| ЛР02        | Разветвленная нелинейная электрическая цепь.                                                                             | защита         |
| ЛР03        | Электрическая цепь переменного тока с последовательным соединением элементов.                                            | защита         |
| ЛР04        | Трехфазная цепь при соединении потребителей по схеме «звезда».                                                           | защита         |
| ЛР05        | Исследование однофазного трансформатора.                                                                                 | защита         |
| ЛР06        | Исследование трехфазного асинхронного двигателя с КЗР.                                                                   | 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| 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-14 (ОПК-1)** Знает физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики

| Результаты обучения                     | Контрольные мероприятия |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| Знать основные законы электротехники    | ЛР01, ЛР03, ЛР4, СР2    |
| Знать физические основы электродинамики | ЛР5, ЛР6,               |

#### 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 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. Способы соединения трехфазных приемников.
2. Соотношения между фазными и линейными напряжениями и токами при соединении приемников «звездой» и «треугольником»
3. Для каких целей необходим нейтральный провод.
4. Понятие симметричной и несимметричной нагрузки.
5. Измерение мощности трехфазных цепей.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

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?

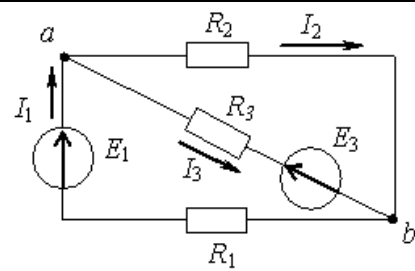
### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

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?

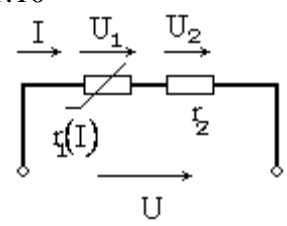
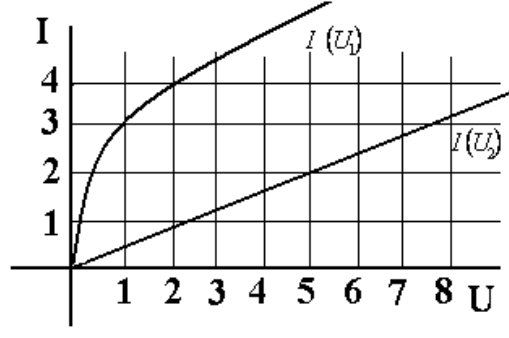
**ИД-15 (ОПК-1)** Умеет решать типовые задачи, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности

| Результаты обучения                                                                                                              | Контрольные мероприятия                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Умеет решать типовые задачи по расчету электрических цепей постоянного и переменного тока трансформаторов, и электрических машин | ПР01, ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07, СР3, СР4 |

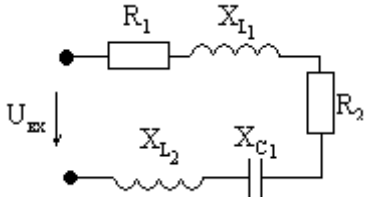
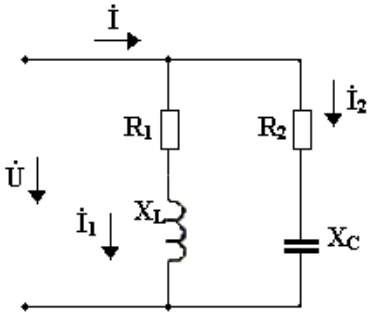
### Задание к практическому занятию ПР01 (пример)

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Найти токи методом наложения, составить и рассчитать баланс мощностей</p> <p><math>E_1 = 10 \text{ В}</math>, <math>E_3 = 5 \text{ В}</math>, <math>R_1 = 1 \text{ Ом}</math>, <math>R_2 = 3 \text{ Ом}</math>,<br/><math>R_3 = 5 \text{ Ом}</math></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

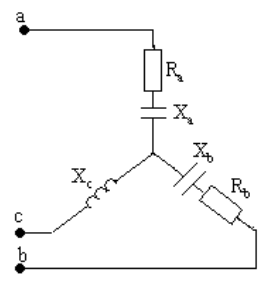
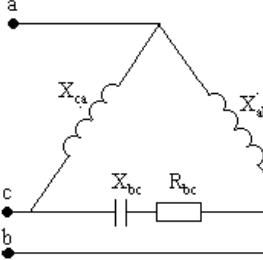
### Задание к практическому занятию ПР02 (пример)

|                                                                                                                                                                                                              |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Найти ток в цепи и напряжения на нелинейных элементах, если входное напряжение равно 70В, <math>m_u = 1:10</math></p>  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|

### Задание к практическому занятию ПР03 (пример)

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Найти ток, построить совмещенную векторную диаграмму токов и напряжений<br/>Дано: <math>U_{вх} = 100 \text{ В}</math>,<br/><math>R_1 = R_2 = 15 \text{ Ом}</math>,<br/><math>X_{C1} = 10 \text{ Ом}</math>,<br/><math>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:<br/><math>u = 100 \sin(314t + 45^\circ)</math>.<br/><math>R_1 = 25 \text{ Ом}</math>, <math>R_2 = 15 \text{ Ом}</math>,<br/><math>X_{C2} = 30 \text{ Ом}</math>,<br/><math>X_{L1} = 20 \text{ Ом}</math></p> |

**Задание к практическому занятию ПР04**

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p><math>U_{л} = 220 \text{ В}</math>;<br/><math>R_a = R_b = 10 \text{ Ом}</math>,<br/><math>X_a = 10 \text{ Ом}</math>, <math>X_b = 5 \text{ Ом}</math>, <math>X_c = 5 \text{ Ом}</math><br/>Найти фазные напряжения и токи, ток в нейтральном проводе, построить векторную диаграмму токов и напряжений</p> |
|  | <p><math>U_{л} = 220 \text{ В}</math>;<br/><math>R_{bc} = 5 \text{ Ом}</math>,<br/><math>X_{ab} = 8 \text{ Ом}</math>, <math>X_{bc} = X_{ca} = 3 \text{ Ом}</math><br/>Найти фазные напряжения и токи, построить векторную диаграмму токов и напряжений</p>                                                   |

**Задание к практическому занятию ПР05 (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  $\cos\phi$ . 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 | $\cos\phi$ . |
|---------|-----------------|---------------|---------------|-----------|-----------|-------------|-------------|--------------|
| 1       | 10500           | 110           | 10            | 7         | 10        | 30          | 90          | 0,87         |

### 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. | $M_1,$<br>$H \cdot м$ | $M_2$<br>$H \cdot м$ | $M_3$<br>$H \cdot м$ | $t_{1,c}$ | $t_{2,c}$ | $t_{3,c}$ | $t_{0,c}$ | $n_{2ном},$ об/мин | $\kappa_u$ |
|-------|-----------------------|----------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|------------|
| 1     | 80                    | 40                   | 60                   | 10        | 5         | 20        | 25        | 1410               | 0.95       |

### Задание к практическому занятию ПР07 (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 | $P_{ном},$<br>кВт | $I_{ном},$ А | $n,$ об/<br>мин | вариант | $P_{ном},$<br>кВт | $I_{ном},$ А | $n,$ об/<br>мин |
|---------|-------------------|--------------|-----------------|---------|-------------------|--------------|-----------------|
| 1       | 1,5               | 9            | 3000            | 11      | 15                | 85           | 750             |

**ИД-16 (ОПК-1)** Владеет методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента

| Результаты обучения                                         | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Владеет методами проведения измерений электрических величин | ЛР02, СР1               |

### 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.
5. Способы и приборы для измерения тока, напряжения, мощности, погрешности измерений.

## 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».

### Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

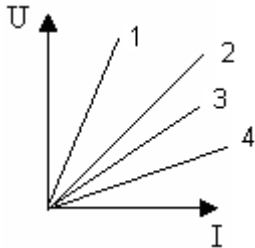
1.: Единицей измерения проводимости электрической ветви является...

- : Ом
- : Вольт
- +: Сименс
- : Ампер

2.: При последовательном соединении приемников выполняется:

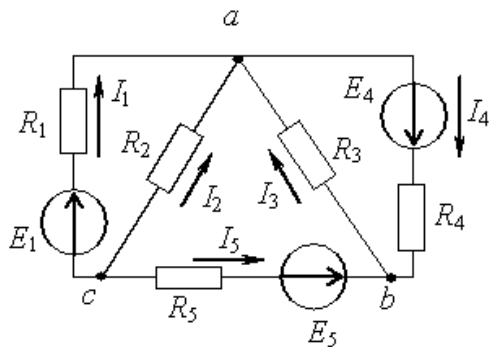
+: через все элементы протекает один и тот же ток

- : 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...

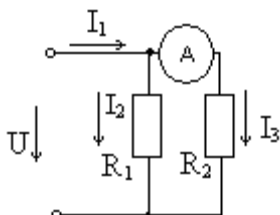


- :  $I_1R_1 + I_4R_4 + I_5R_5 = E_1 + E_4 - E_5$
- :  $I_1R_1 + I_4R_4 - I_5R_5 = E_1 + E_4 + E_5$
- :  $I_1R_1 - I_4R_4 - I_5R_5 = E_1 + E_4 - E_5$
- +:  $I_1R_1 + I_4R_4 - I_5R_5 = E_1 + E_4 - E_5$

- 6. Второй закон Кирхгофа?

- :  $U = IR$
- :  $\sum I_n = 0$
- :  $\sum EI = \sum I^2R$
- +:  $\sum U = \sum E$

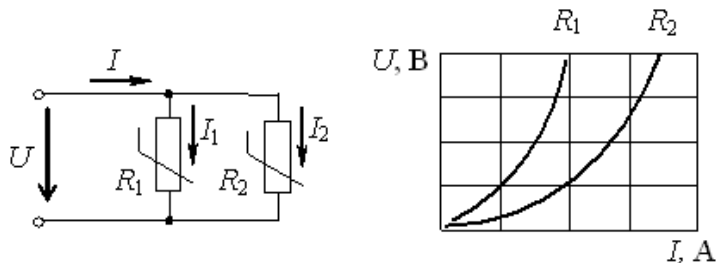
- 7. Определить показание амперметра, если  $U = 50\text{В}$ ,  $R_1 = R_2 = 20\text{ Ом}$



- : 5 А

- : 10A
- : 20 A
- +: 2,5 A

8. При параллельном соединении нелинейных сопротивлений, заданных характеристиками  $R_1$  и  $R_2$ , характеристика эквивалентного сопротивления  $R_{\Sigma}$  пройдет...

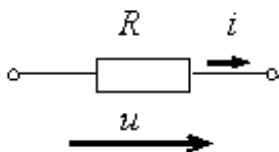


- : Совпадет с кривой  $R_2$
- : Пройдет выше характеристики  $R_1$
- : Пройдет между ними
- +: Пройдет ниже характеристики  $R_2$

9. : Действующее значение синусоидального электрического тока  $i(t)=1,41\sin(314t+\pi/2)$  А составляет...

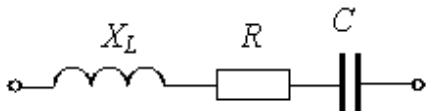
- : 0 A
- +: 1 A
- : 1,41 A
- : 2 A

10. При напряжении  $u(t)=100 \sin (314t+\pi/4)$  В и величине  $R$ , равной 50 Ом, мгновенное значение тока  $i(t)$ ...



- :  $i(t)=0.5 \sin 314t$  A
- +:  $i(t)=2 \sin (314t + \pi/4)$  A
- :  $i(t)=5000 \sin (314t + \pi/4)$  A
- :  $i(t)=2 \sin 314t$  A

11. Комплексное сопротивление приведенной цепи  $\underline{Z}$  в алгебраической форме записи при  $R=8$  Ом,  $X_L=7$  Ом,  $X_C=13$  Ом составляет...



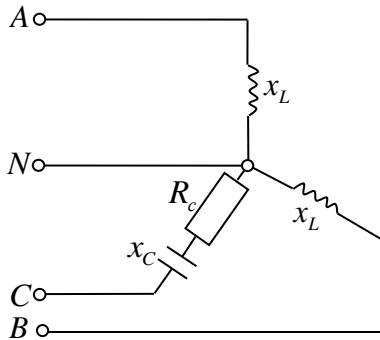
- :  $\underline{Z}=28$  Ом
- +:  $\underline{Z}=8-j6$  Ом
- :  $\underline{Z}=8+j6$  Ом
- :  $\underline{Z}=8- j20$  Ом

12. Частота  $f$  синусоидального тока при угловой частоте  $\omega$  равной  $314 \text{ c}^{-1}$  составит

- : 0,00628 Гц
- : 628 Гц
- +: 50 Гц
- : 100 Гц



13. Определить линейный ток  $I_A$  для данной схемы, если  $U_{\text{л}} = 380\text{В}$ ;  $x_L = 50\text{Ом}$ ;  $x_C = 10\text{Ом}$

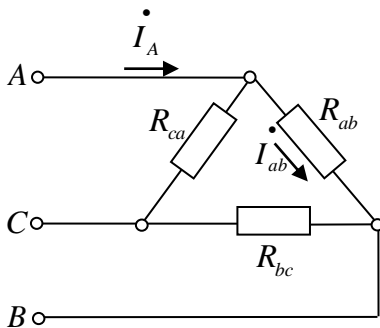


- : 7,6A
- :  $4,4 \cdot e^{-j90^\circ}$ ; A
- +: 4,4A
- :  $7,6 \cdot e^{-j90^\circ}$ ; A

14. В симметричной трехфазной системе напряжений прямой последовательности вектор напряжения  $\underline{U}_C$  сдвинут относительно вектора  $\underline{U}_B$  на угол, равный...

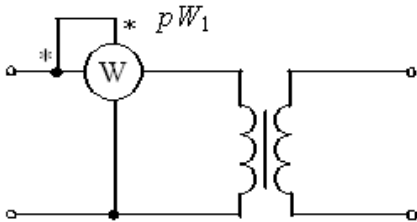
- :  $-90^\circ$
- +:  $-120^\circ$
- :  $-45^\circ$
- :  $-60^\circ$

15. Определить линейный ток  $I_A$  данной схемы, если  $R_{ab} = R_{bc} = R_{ca}$ ;  $I_{ab} = 5\text{A}$



- +:  $\sqrt{3} \cdot 5\text{A}$
- :  $\sqrt{2} \cdot 5\text{A}$
- : 10A
- :  $5/\sqrt{3}\text{A}$

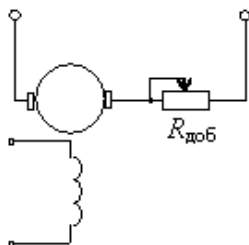
16. В опыте холостого хода трансформатора показание ваттметра  $pW_1$  равно...



- : Нулю
- : Потерям в обмотках

- + : Потерям в магнитопроводе
- : Суммарным потерям в трансформаторе

17. В цепи обмотки якоря двигателя постоянного тока с независимым возбуждением устанавливается пусковой реостат для...



- : Увеличения частоты вращения
- : Увеличения потока возбуждения
- : Уменьшения потока возбуждения
- + : Уменьшения пускового тока

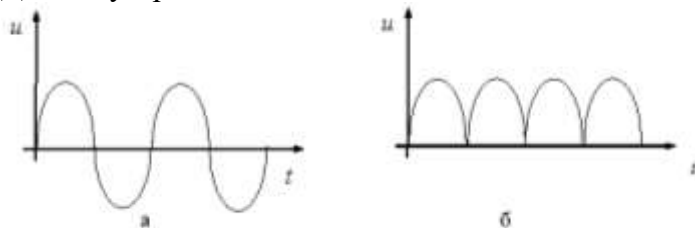
18. Частота вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя и частота вращения ротора связаны соотношением...

- :  $n_1 = n_2$
- :  $n_1 + n_2 = 0$
- + :  $n_1 > n_2$
- :  $n_1 < n_2$

19. У биполярных транзисторов средний слой называют...

- + : Базой
- : Анодом
- : Катодом
- : Заземлением

20. Приведены временные диаграммы напряжения на входе (а) и выходе устройства (б). Данное устройство...



- : Трехфазный выпрямитель
- : Стабилизатор напряжения
- + : Двухполупериодный мостовой выпрямитель
- : Сглаживающий фильтр

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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.05.08 Метрология и стандартизация***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Механика и инженерная графика*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ ***П.А. Галкин*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***П.А. Галкин*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ ***С.И. Лазарев*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***С.И. Лазарев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</b> |                                                                                                                                                                                                           |
| ИД-1 (ОПК-11)<br>знать научные и методические основы метрологии и стандартизации                                                                                                                        | формулирует основные понятия метрологии и стандартизации, определения основным метрологическим характеристикам, классам точности, определения погрешностей, средств измерения, технического регулирования |
| ИД-2 (ОПК-11)<br>уметь применять техническую и нормативную документацию по метрологии и стандартизации, а также средства измерения в профессиональной деятельности                                      | пользуется базой законодательных и правовых актов в области технического регулирования и взаимозаменяемости                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                         | умеет обоснованно выбирать и применять средства измерений геометрических размеров                                                                                                                         |

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          |
|                                      | 5 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>49</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 | 32             |
| практические занятия                 |                |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>59</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Основные понятия метрологии.**

Средства, методы и погрешности измерений. Принципы построения средств измерения и контроля. Измерения физических величин. Закономерности формирования результата измерения, алгоритмы обработки многократных измерений.

Оптимизация точности и выбор средств измерения. Показатели качества измерительной информации.

Лабораторные работы

ЛР01. Контроль деталей на вертикальном оптиметре

Самостоятельная работа:

СР01. По рекомендованной литературе изучить темы: Оптимизация точности и выбор средств измерения. Показатели качества измерительной информации.

#### **Раздел 2. Обеспечение единства измерений**

Основные положения закона РФ «Об обеспечении единства измерений». Правовые основы обеспечения единства измерений. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения предприятий.

Структура и функции метрологической службы.

Самостоятельная работа:

СР02. По рекомендованной литературе изучить тему: Структура и функции метрологической службы.

#### **Раздел 3. Поверка и калибровка.**

Метрологическая аттестация и поверка средств измерений. Калибровка и сертификация средств измерений.

Самостоятельная работа:

СР03. По рекомендованной литературе изучить тему: Калибровка и сертификация средств измерений.

#### **Раздел 4. Основы стандартизации.**

Цели и задачи стандартизации. Научные и методические основы стандартизации. Переход от стандартизации и сертификации к техническому регулированию. Техническое регулирование как политика РФ. Закон РФ «О техническом регулировании», ФЗ 184.

Место и роль стандартизации. Сущность и содержание стандартизации. Задачи стандартизации. Основные понятия и определения в системе стандартизации.

Приоритеты и практика международной стандартизации.

СЕН. СЕНЭЛЕК. ЕТСИ. ИНСТА. АСЕАН. Стандартизация в СНГ.

Технико-экономическая эффективность стандартизации.

Самостоятельная работа:

СР04. По рекомендованной литературе изучить темы: Переход от стандартизации и сертификации к техническому регулированию. Техническое регулирование как политика РФ.

**Раздел 5. Организация работ по стандартизации, нормативные документы и требования к ним.**

Виды стандартов. Порядок разработки стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований национальных стандартов.

Нормативные документы по стандартизации в РФ. Структура стандарта. Комплексные системы общетехнических стандартов ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП, ЕСДП и др.

Стандарты на основные параметры и показатели объекта. Стандартизация и унификация.

Стандарты на ТУ. Стандарты на частный показатель качества. Терминологические стандарты.

Самостоятельная работа:

СР05. По рекомендованной литературе изучить темы: Стандарты на ТУ. Стандарты на частный показатель качества. Терминологические стандарты.

### **Раздел 6. Стандартизация норм взаимозаменяемости. ЕСДП – основа взаимозаменяемости.**

Точность обработки деталей типовых соединений (понятия: предельное отклонение, допуск, поле допуска, посадка; методы расчета посадок; показатели точности).

Системы допусков и посадок (принципы построения систем допусков и посадок; единая система допусков и посадок – ЕСДП; система предпочтительных чисел и параметрические ряды; расчет посадок с зазором и натягом).

Статистические методы оценки качества сборки изделий. Обоснование точностных параметров машин и оборудования.

Лабораторные работы

ЛР02. Контроль деталей простейшими измерительными средствами.

Самостоятельная работа:

СР06. По рекомендованной литературе изучить темы: Статистические методы оценки качества сборки изделий. Обоснование точностных параметров машин и оборудования.

### **Раздел 7. Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость.**

Классификация размерных цепей, основные термины и определения. Применение размерных цепей в практических целях. Методы решения размерных цепей. Прямая и обратная задачи, их решение. Вероятностный метод решения размерных цепей.

Особенности расчета размерных цепей с известными допусками.

Конструкция и требования, предъявляемые к предельным калибрам. Расчет исполнительных размеров калибров, их маркировка, конструктивные разновидности. Предельные калибры для гладких цилиндрических деталей, их классификация, принципы конструирования.

Основные геометрические параметры, факторы, влияющие на взаимозаменяемость, допуски и посадки резьбовых соединений. Методы и средства контроля резьбовых соединений. Взаимозаменяемость резьбовых соединений. Классификация резьб и основные требования, предъявляемые к ним.

Классификация, конструкция, используемые допуски и посадки для шпоночных, шлицевых и конических соединений. Правила простановки допусков на чертеже и методы контроля.

Лабораторные работы

ЛР03. Контроль параметров резьбы на инструментальном микроскопе.

ЛР04. Контроль деталей на вертикальном длинномере



Самостоятельная работа:

СР07. По рекомендованной литературе изучить темы: Методы решения размерных цепей. Прямая и обратная задачи, их решение. Вероятностный метод решения размерных цепей.

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-507-44065-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208667>

2. 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.

3. Червяков В.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров напр. 15.03.01, 15.03.05, 20.03.01 днев. и заоч. отд. / В. М. Червяков, А. О. Пилягина, П. А. Галкин. - Электрон. дан. (49,4 Мб). - Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2015/Chervyakov.exe>

4. Коротков В.С. Метрология, стандартизация и сертификация. [Электронный ресурс]: Учебные пособия / В.С. Коротков А.И. Афонасов. - Электрон. дан. —Томск.: Томский политехнический ун-т, 2015. — 187 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Загл. с экрана.

5. Тамахина, А.Я. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / А.Я. Тамахина, Э.В. Беспанев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 320 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/56609> — 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

Методика преподавания дисциплины «Метрология и стандартизация» предусматривает проведение лекций, лабораторных занятий, самостоятельную работу студентов. Текущий контроль знаний студентов осуществляется при защите лабораторных работ путём собеседования. Итоговой формой контроля по курсу является зачет

Особенностями изучения данной дисциплины являются широкое применение технических средств обучения, современных компьютерных программ, Интернет и других информационных технологий.

Самостоятельная работа студента по предмету - неотъемлемая часть изучения дисциплины. В лекционном курсе невозможно детально охватить все вопросы, требующие изучения. Лабораторные занятия позволяют студентам на практике ознакомиться с устройством и работой некоторых видов измерительных средств, а также с методами контроля. Задача студента - ориентируясь на аудиторный курс, полностью освоить все разделы дисциплины с помощью учебной, методической литературы и самостоятельного решения задач. Для этого в учебном плане изучения дисциплины предусмотрены часы самостоятельной работы.

Главные требования выполнения студентом самостоятельной работы - последовательность и регулярность. Это означает, что:

1) В течение недели, последующей за лекционным занятием, следует еще раз самостоятельно проработать изученные темы с помощью учебной литературы. Особое внимание обратить на сложные места и вопросы, прямо указанные преподавателем как подлежащие самостоятельному изучению. Для самоконтроля можно использовать вопросы из списка для подготовки к экзамену, причем главное - не выучить тему наизусть, а разобраться в ее смысле. Если какие-то вопросы остались неясными, можно проконсультироваться с товарищами, а также задать их преподавателю.

2) В течение недели, последующей за лабораторным занятием, следует произвести расчеты по изученной теме. В первую очередь проводится окончание расчетов, начатых на занятиях (например, подстановка и просчет результатов в числовой форме).

3) Не следует пытаться детально осваивать темы, еще не рассмотренные на лекционных занятиях, рекомендуется только общее ознакомление с ними по учебной литературе. Не следует также пытаться самостоятельно проводить расчеты по еще не изученным темам или расчеты по неизвестной методике: в обоих случаях требуется предварительная консультация с преподавателем.

4) Недопустимо откладывать изучение теоретических вопросов и проведение расчетов по лабораторным работам, поскольку это ведет к потере связи с аудиторным курсом, и студент закономерно становится задолжником. Поэтому даже в случае отсутствия на занятиях по уважительной причине следует самостоятельно прорабатывать изученные там вопросы с помощью конспектов товарищей и учебной литературы, а при первой же возможности восстановить пропущенную тему на консультации у преподавателя.

## 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<br>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;<br><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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер                                                                                                                                                                                                                      | <i>http://www.tstu.ru/prep/metod/doc/opop/21.doc}</i>                                                                                                                                                                                                       |
| учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Метрология»                                                                     | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>Оборудование: микроскоп измерительным МИ-1, микроскоп универсальный, оптиметр горизонтальный ИКГ, оптиметр вертикальный, микроскопы ММИ-1 и ММИ-2, микрометры, штангенциркули, демонстрационные стенды и плакаты. |                                                                                                                                                                                                                                                             |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-                                                                                                                                                                                                         | Microsoft Windows XP Лицензия №44964701<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701    |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
« Химическое машино- и аппаратостроение»

| 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 для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

| Обозначение | Наименование                                               | Форма контроля |
|-------------|------------------------------------------------------------|----------------|
| ЛР01        | Контроль деталей на вертикальном оптиметре                 | защита         |
| ЛР02        | Контроль деталей простейшими измерительными средствами.    | защита         |
| ЛР03        | Контроль параметров резьбы на инструментальном микроскопе. | защита         |
| ЛР04        | Контроль деталей на вертикальном длинномере                | 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01       | Зачет            | 5 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### ИД-1 (ОПК-11) знать научные и методические основы метрологии и стандартизации

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                       | Контрольные мероприятия          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| формулирует основные понятия метрологии и стандартизации, определения основным метрологическим характеристикам, классам точности, определения погрешностей, средств измерения, технического регулирования | ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04,<br>Зач01 |

#### ИД-2 (ОПК-11) уметь применять техническую и нормативную документацию по метрологии и стандартизации, а также средства измерения в профессиональной деятельности

| Результаты обучения                                                                                         | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| пользуется базой законодательных и правовых актов в области технического регулирования и взаимозаменяемости | ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04  |
| умеет обоснованно выбирать и применять средства измерений геометрических размеров                           | ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04  |

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Укажите, какой метод измерения используется в данной работе.
2. Воспроизведите метрологическую характеристику вертикального оптиметра.
3. Что называется ценой деления шкалы?
4. Что называется пределом измерения? В чём отличие пределов измерения и показания прибора?
5. Укажите, для каких целей предназначены вертикальные оптиметры?
6. Воспроизведите последовательность выполнения лабораторной работы.
7. Что называется действительным, номинальным, предельными размерами?
8. Что характеризует допуск размера?
9. Что такое плоскопараллельные концевые меры длины?
10. Какие геометрические параметры являются основными точностными характеристиками концевой меры?
11. Каковы правила пользования мерами? Как рассчитываются и как составляются блоки концевых мер?
12. Как объяснить кривую распределения значений случайной величины?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02.

1. Какие основные показатели относятся к метрологическим характеристикам измерительных средств?
2. Что называется ценой деления шкалы? Укажите цену деления шкалы используемых Вами измерительных средств.
3. Что называется пределом измерения? Укажите диапазон измерения применяемых измерительных средств.
4. Что называется точностью отсчёта? Приведите пример.
5. Что называется погрешностью показания измерительного средства? Приведите пример.
6. Какие измерительные средства относятся к простейшим?



7. Назовите типы штангенинструментов. Какие особенности характеризуют различные штангенинструменты?
8. Какие типы микрометров Вам известны? В чём отличие их друг от друга и назначение?
9. Укажите назначение индикатора. Какие типы индикаторов Вам известны?
10. Укажите назначение угломера. Какие типы угломеров Вам известны?
11. Объясните, как производится установка на «нуль» используемых измерительных средств?
12. Объясните устройство каждого измерительного средства, используемого в работе.
13. Объясните правила пользования измерительными средствами во время работы.
14. Какие виды размеров Вам известны? Дайте им определение.
15. Как называется размер, полученный во время измерения?
16. Что характеризует точность изготовления детали? Как эта величина определяется?
17. Продемонстрируйте умение производить измерение штангенциркулем, микрометром.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03.

1. Объясните, какие исходные факторы влияют на образование резьбовой поверхности.
2. Объясните, исходя из образования резьб, что понимается под шагом резьбы.
3. Почему резьба называется метрической?
4. Какой профиль имеет метрическая резьба?
5. Назовите, какие резьбы кроме метрической Вам известны.
6. Перечислите основные параметры метрической резьбы. Дайте определение этим параметрам и укажите их на эскизе.
7. На какие параметры резьбы болта и гайки установлены стандартные допуски и почему?
8. Что понимается под приведённым средним диаметром резьбы?
9. Что характеризует приведённый средний диаметр?
10. Укажите, для каких целей предназначен инструментальный микроскоп.
11. Что называется ценой деления шкалы?
12. Назовите цену деления микровинтов инструментального микроскопа.
13. Назовите пределы на инструментальном микроскопе в продольном и поперечном направлении стола.
14. Назовите, какой метод измерения положен в основу данной работы.
15. Опишите принцип работы инструментального микроскопа.
16. Воспроизведите, в какой последовательности производится в данной работе измерение шага, накопленной погрешности шага, наружного, среднего и внутреннего диаметра.
17. С какой целью производят измерение шага по левой и правой сторонам профиля резьбы?
18. Воспроизведите, в какой последовательности производится измерение половины угла профиля резьбы.
19. С какой целью производят измерение половины угла профиля резьбы по левой и правой сторонам?
20. Что характеризует допуск? Как он выражается для резьбы?
21. Запишите условные обозначения полей допусков резьбы на чертежах и дайте пояснения Вашей записи.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04.

1. К какой группе измерительных средств относится вертикальный длиномер?
2. Каково назначение вертикального длиномера?
3. Воспроизведите метрологическую характеристику данного прибора.
4. Какой метод измерения используется на вертикальном длиномере?
5. Опишите устройство спирального нониуса.
6. Опишите устройство вертикального длиномера.
7. Какие погрешности формы Вы знаете? Как они классифицируются?
8. Что такое текущий размер?
9. Как называется размер, полученный в результате измерения?
10. Какие правила надо соблюдать при работе на вертикальном длиномере?

Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1. Метод сравнения с мерой, в котором измеряемая величина и мера подаются на прибор сравнения поочередно, называется методом:

- : противопоставления
- : замещения
- : совпадения
- : дифференциальным

2. Средство измерений, предназначенное для измерений, не связанных с передачей размера единицы другим средствам измерений:

- : эталонное
- : образцовое
- : поверочное
- : рабочее

3. Измерения, при которых искомое значение физической величины находят непосредственно из опытных данных, называются:

- : прямыми
- : динамическими
- : статическими
- : косвенными

4. В задачи метрологической службы предприятия не входит:

- : постоянное совершенствование средств измерений (СИ)
- : обеспечение надлежащего состояния СИ
- : метрологическая экспертиза конструкторской и технологической документации
- : выбор оптимального количества и состава контролируемых параметров

5. Принципами национальной стандартизации в РФ является:

- : Учет законных интересов заинтересованных лиц
- : Применение международного стандарта как основы для разработки национального стандарта
- : Недопустимость установления стандартов соответствующих техническим регламентам

- : Обязательность применения документов в области стандартизации

6. Применение национальных стандартов подтверждается:

- : Знаком соответствия национальному стандарту
- : Обязательной сертификацией

- : Техническим комитетом по стандартизации
- : Национальным органом по стандартизации

7. В качестве органов по сертификации могут быть:

- : Организации, компетентные в заявленной области деятельности и отвечающие необходимым требованиям;
- : Аккредитованы организации, компетентные в заявленной области деятельности;
- : Аккредитованы организации, компетентные в заявленной области деятельности и отвечающие требованиям и критериям аккредитации.

## 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        | Контроль деталей на вертикальном оптиметре                 | защита отчета  | 6                 | 15  |
| ЛР02        | Контроль деталей простейшими измерительными средствами.    | защита отчета  | 6                 | 15  |
| ЛР03        | Контроль параметров резьбы на инструментальном микроскопе. | защита отчета  | 6                 | 15  |
| ЛР04        | Контроль деталей на вертикальном длинномере                | защита отчета  | 6                 | 15  |
| Зач01       | Зачет                                                      | зачет          | 15                | 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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>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).

Зачет проводится в форме компьютерного тестирования. Студенту предлагается тест, состоящий из 20-25 заданий. Длительность тестового испытания 45-60 минут.

Критерии оценивания ответа

| <b>Процент правильных ответов при тестировании, %</b> | <b>Баллы</b> |
|-------------------------------------------------------|--------------|
| 100                                                   | 40           |
| 38                                                    | 15           |

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

| <b>Оценка</b>         | <b>Набрано баллов</b> |
|-----------------------|-----------------------|
| «удовлетворительно»   | 41-60                 |
| «неудовлетворительно» | 0-40                  |

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено».

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического  
института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.06.01 Информатика и основы искусственного интеллекта***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

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-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>                       |                                                                                                                                                                                                            |
| ИД-1 (ОПК-4) Знает современные принципы работы с информацией для решения стандартных задач профессиональной деятельности                                                     | Знает современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий, искусственного интеллекта                                                                              |
|                                                                                                                                                                              | Знает современные программные средства для получения, хранения, обработки и передачи информации                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                              | Знает свойства и требования, предъявляемые к алгоритмам решения задач, способы представления алгоритмов и основные алгоритмические структуры                                                               |
|                                                                                                                                                                              | Знает современные инструментальные средства и технологии программирования                                                                                                                                  |
| ИД-2 (ОПК-4) Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и интеллектуальный анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате                | Умеет применять методы и средства сбора, обмена, хранения, передачи и обработки текстовой, числовой, графической информации с использованием вычислительной техники и технологий искусственного интеллекта |
|                                                                                                                                                                              | Умеет 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                                                                                                |
|                                                                                                                                                                              | Умеет составлять алгоритмы                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                              | Умеет писать и отлаживать коды на языке программирования высокого уровня                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                              | Решает задачи в области искусственного интеллекта                                                                                                                                                          |
| ИД-3 (ОПК-4) Владеет информационно-коммуникационными, сетевыми технологиями и методами искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности | Владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                              | Владеет навыками работы с основными программными средствами хранения, обработки и интеллектуального анализа информации                                                                                     |
|                                                                                                                                                                              | Владеет навыками алгоритмизации и программирования                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                              | Применяет на практике методы искусственного интеллекта для решения стандартных 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 3 зачетных единицы.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |
|--------------------------------------|----------------|
|                                      | Очная          |
|                                      | 1 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>49</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 | 32             |
| практические занятия                 |                |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>59</b>      |
| <b><i>Всего</i></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 IBM PC. 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 с электронными таблицами.

ЛР05. Средства обработки и преобразования информации. Прикладное программное обеспечение для работы с 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 Python..**

Назначение, особенности и история развития языка программирования Python. Лексические основы языка Python. Константы в языке Python. Типы данных. Определения и описания программных объектов. Знаки операций, формирование выражений в языке Python. Операторы языка Python. Реализация сложных типов данных. Пользовательские функции и основы функционального программирования в Python.

Лабораторные работы:

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

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

ЛР09. Массивы в языке Python.

ЛР10. Строки в языке Python.

#### **Тема 10. Основы искусственного интеллекта**

Определения искусственного интеллекта. Происхождение и понимание термина «искусственный интеллект». История развития искусственного интеллекта. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта. Назначение и области применения искусственного интеллекта. Символьные и численные вычисления. Алгоритмический и эвристический подходы к решению задач. Проблемы поиска и представления знаний. Моделирование рассуждений. Обработка естественного языка. Экспертные системы. Машинное обучение. Нейронные сети. Интеллектуальная робототехника.

Лабораторные работы:

ЛР11 Изучение нейронных сетей

#### 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

9. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/176662> (дата обращения: 14.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 312 с. — ISBN 978-5-94074-746-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1244> (дата обращения: 14.03.2022). — 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

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<br>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;                                                                                                                                                                                                                 |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – компьютерный класс | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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 / №1FB6161017094054183141Сублицензионный договор №Вж_ПО_126201-2016 от 17.10.2016г. Право на использование ПО с 17.10.2016 до 24.10.2018; OpenOffice, Far Manager, 7-Zip / свободно распространяемое ПО PyCharm Community 2020.3.2 (бесплатная версия) под лицензией Apache License 2.0 среда разработки приложений на языке программирования Python |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-                                                                                                                                                                                                         | Microsoft Windows XP Лицензия №44964701<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701   |



15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| 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 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 с электронными таблицами.                                                                                                              | защита         |
| ЛР05        | Средства обработки и преобразования информации. Прикладное программное обеспечение для работы с 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 Python.                                                                                                 | защита         |
| ЛР08        | Разработка программы для решения простейших задач обработки информации. Программирование циклических алгоритмов на языке Python.                                                                                                     | защита         |
| ЛР09        | Массивы в языке Python.                                                                                                                                                                                                              | защита         |
| ЛР10        | Строки в языке Python.                                                                                                                                                                                                               | 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        |
| ЛР11        | Изучение нейронных сетей                                             | 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| 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 (ОПК-4) Знает современные принципы работы с информацией для решения стандартных задач профессиональной деятельности

| Результаты обучения                                                                                                                          | Контрольные мероприятия                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Знает современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий, искусственного интеллекта                | СР03, СР04, СР07, Зач01                   |
| Знает современные программные средства для получения, хранения, обработки и передачи информации                                              | ЛР03, ЛР04, ЛР05, ЛР06, СР05, СР06, Зач01 |
| Знает свойства и требования, предъявляемые к алгоритмам решения задач, способы представления алгоритмов и основные алгоритмические структуры | Зач01                                     |
| Знает современные инструментальные средства и технологии программирования                                                                    | ЛР07, Зач01                               |

#### 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. Мультимедиа-системы. Компьютер и музыка.
12. Мультимедиа-системы. 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 Adobe Photoshop.
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 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. Перечислите используемые операторы языка программирования и объясните характер их использования.
2. Объясните выбор используемых инструментальных средств разработки программы.
3. Перечислите операторы выбора языка программирования Python.

### Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

1 Как называется кодирование которое используется, когда нужно защитить информацию от несанкционированного доступа?

- а: криптографическое
- б: помехозащитное
- в: эффективное
- г: по образцу

2 Минимальный, но достаточный состав данных для достижения целей, которые преследует потребитель информации?

- а: полнота
- б: актуальность
- в: своевременность
- г: устойчивость

3 Сервер в архитектуре «клиент-сервер» – это

- а: программа, осуществляющая поиск информации в сети
- б: программа, подготавливающая запрос пользователя, передающая этот запрос по сети, а затем принимающая ответ
- в: компьютер, предоставляющий сервис другим объектам сети по их запросам

г:система обмена информации на определенную тему между абонентами сети

4 Маршрутизация – это

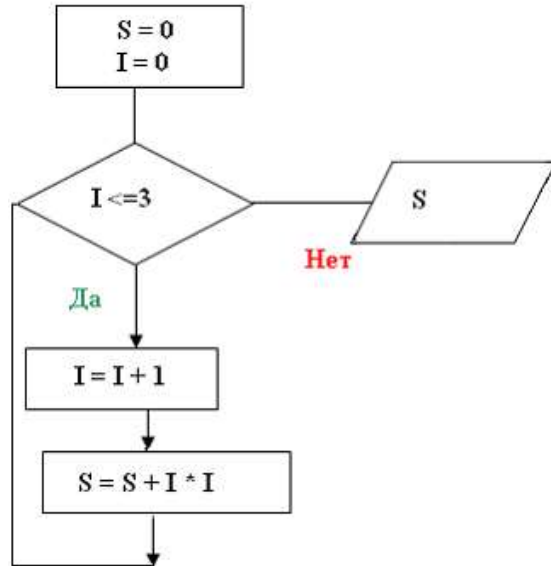
а:объединение в сеть пакетных подсетей через шлюзы

б:процедура определения пути следования пакета из одной сети в другую

в:определение адреса получателя пакета

г:определение адресной схемы

5 Значение переменной S после выполнения фрагмента алгоритма



будет равно ...

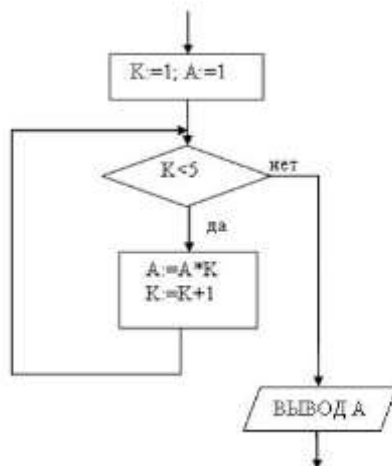
а: 0

б: 14

в: 30

г: 5

6 Представленный фрагмент блок-схемы алгоритма



выводит...

а:  $A^5$

б: 24

в:  $A^4$

г: 120

ИД-2 (ОПК-4) Умеет осуществлять поиск, хранение, обработку и интеллектуальный анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате



| Результаты обучения                                                                                                                                                                                        | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Умеет применять методы и средства сбора, обмена, хранения, передачи и обработки текстовой, числовой, графической информации с использованием вычислительной техники и технологий искусственного интеллекта | СР01, СР02, Зач01       |
| Умеет 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       |
| Умеет составлять алгоритмы                                                                                                                                                                                 | ЛР07, ЛР08, ЛР09, ЛР10  |
| Умеет писать и отлаживать коды на языке программирования высокого уровня                                                                                                                                   | ЛР07, ЛР08, ЛР09, ЛР10  |
| Решает задачи в области искусственного интеллекта                                                                                                                                                          | ЛР11                    |

### 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

### 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 оформление 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 оформления (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 построителя 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 Python.
5. Перечислите особенности использования оператора if... elif... else.

### 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 Python.
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 списков.
6. Приведите примеры методов для списков.

### 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 работы со строками в языке программирования Python.
5. Перечислите функции для работы со строками.

### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР11

1. Опишите работу искусственного нейрона.
2. Какие функции активации используются в нейронных сетях?
3. Как строится многослойная нейронная сеть?
4. Что такое обучение нейронной сети?
5. Какие методы обучения Вы знаете?

### Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)

- 1 Представлен фрагмент электронной таблицы, содержащий числа и формулы.

|    | A   | B | C        |
|----|-----|---|----------|
| 12 | 7   | 2 | =A12+B12 |
| 13 | 5.5 | 4 | =A13*B13 |
| 14 | 6   | 8 | =A14+B14 |
| 15 |     |   |          |

После вычислений значение в ячейке C15 равно 22. Ячейка C15 содержит формулу:

- а) = C13+A15;                      б) =СУММ(A12:B13)  
в) =A14+C14                      д) =C12+B14

- 2 Информационно-коммуникационные технологии (а)

Представлен фрагмент электронной таблицы, содержащий числа и формулы.

|    | A   | B | C        |
|----|-----|---|----------|
| 12 | 7   | 2 | =A12+B12 |
| 13 | 5.5 | 4 | =A13*B13 |
| 14 | 6   | 8 | =A14+B14 |
| 15 |     |   |          |

После вычислений значение в ячейке C15 равно 20. Ячейка C15 содержит формулу:

- а) = C13;                              б) =СУММ(A12:B13)  
в) =A14+C14                      д) =C12+A15

3 Расположите числа  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , заданные в различных системах счисления в порядке возрастания.  
 $x=114_6, y=1211_3, z=57_8$

В ответе напишите буквы  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором они идут в порядке возрастания. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Ответ:

4 Расположите числа  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , заданные в различных системах счисления в порядке возрастания.  
 $x=2E_{15}, y=3B_{12}, z=34_{13}$

В ответе напишите буквы  $x$ ,  $y$ ,  $z$  в том порядке, в котором они идут в порядке возрастания. Буквы в ответе пишите подряд, никаких разделителей между буквами ставить не нужно.

Ответ:

5 Представленный ниже фрагмент программы обрабатывает элементы одномерного целочисленного массива  $A$  с индексами от 0 до 9. Перед началом выполнения данного фрагмента эти элементы массива имели значения 3, 5, 6, 2, 1, 6, 3, 1, 8, 3 (т. е.  $A[0] = 3, A[1] = 5, \dots, A[9] = 3$ ).

```
Python
s = 0
for k in range(1,10):
    if A[k] < A[k-1]:
        t = A[k]
        A[k] = A[k-1]
        A[k-1] = t
    s = s + k
```

Ответ:

6 Представленный ниже фрагмент программы обрабатывает элементы одномерного целочисленного массива  $A$  с индексами от 0 до 9. Перед началом выполнения данного фрагмента эти элементы массива имели значения 2, 4, 6, 1, 7, 2, 3, 6, 7, 2 (т. е.  $A[0] = 2, A[1] = 4, \dots, A[9] = 2$ ).

```
Python
s = 0
for k in range(1,10):
    if A[k] < A[k-1]:
        t = A[k]
        A[k] = A[k-1]
        A[k-1] = t
    s = s + k
```

Ответ:

ИД-3 (ОПК-4) Владеет информационно-коммуникационными, сетевыми технологиями и методами искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности

| Результаты обучения                                                                                                    | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией                                             | Зач01                   |
| Владеет навыками работы с основными программными средствами хранения, обработки и интеллектуального анализа информации | ЛР05, Зач01             |
| Владеет навыками алгоритмизации и программирования                                                                     | ЛР07, ЛР08, ЛР09, ЛР10  |
| Применяет на практике методы искусственного интеллекта для решения стандартных задач профессиональной деятельности     | ЛР11                    |

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 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 Python.
5. Перечислите особенности использования оператора `if... elif... else`.

### 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 Python.
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 списков.
6. Приведите примеры методов для списков.

### 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 работы со строками в языке программирования Python.

5. Перечислите функции для работы со строками.

### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР11

1. В чем отличие однослойных и многослойных нейронных сетей.
2. Обоснуйте необходимость применения многослойных нейронных сетей для моделирования логических операций.
3. Приведите архитектуру нейронной сети для распознавания цифр.

### Тестовые задания к зачету Зач01 (примеры)




1. *Дополните:*

1. НАЗНАЧЕНИЕ ACCESS – \_\_\_\_\_

*Установите соответствие:*





2. ПИКТОГРАММА

НАЗВАНИЕ

- |                                                                                      |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1.  | А. сохранить        |
| 2.  | Б. схема данных     |
| 3.  | В. удалить          |
|                                                                                      | Г. конструктор форм |
|                                                                                      | 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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов |
| Реферат                   | тема реферата раскрыта;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.06.02 Современные инженерные системы в машиностроении***

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

Направление

***15.03.02 – Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

***доцент***

\_\_\_\_\_  
степень, должность

\_\_\_\_\_

подпись

***Пасько А.А.***

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

подпись

***Ткачев А.Г.***

\_\_\_\_\_  
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-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b> |                                                                                                                                                                                                                    |
| ИД-18 (ОПК-1)<br>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи                                                    | знание современных информационных процессов и технологий                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                           | знание основных принципов накопления и обработки научной информации                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                           | знание особенностей восприятия информации человеком, вопросов компьютерного представления и визуализации информации                                                                                                |
| ИД-19 (ОПК-1)<br>Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                 | умение отбирать и анализировать необходимую информацию из многочисленных источников по теме научного исследования                                                                                                  |
|                                                                                                                                                           | умение моделировать технические объекты в рамках реализации графических систем, использовать возможности современных графических интерфейсов для организации процессов визуализации                                |
|                                                                                                                                                           | владение навыками сбора и обработки информации из различных источников                                                                                                                                             |
| ИД-20 (ОПК-1)<br>Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                    | знание современные информационных технологий и программных средств                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                           | умеет пользоваться основными прикладными программами                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                           | практический опыт использования информационных и сетевых технологий                                                                                                                                                |
| <b>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>    |                                                                                                                                                                                                                    |
| ИД-4 (ОПК-4) Знает основы математики, вычислительной техники и программирования                                                                           | знает способы и методы решения вычислительных задач с помощью информационных технологий; ключевые концепции современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований |
|                                                                                                                                                           | знает ключевые концепции современных информационных технологий                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                           | владеет навыками применения вычислительной техники и программирования                                                                                                                                              |
| ИД-5 (ОПК-4) Умеет решать стандартные профессиональные задачи с примене-                                                                                  | владение навыками представления математических и инженерных расчетов посредством прикладных компьютерных систем                                                                                                    |

| Код, наименование индикатора                                                                                                                                                                | Результаты обучения по дисциплине                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| нием естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования                                                                                             | владение навыками формирования и преобразования двухмерных и трехмерных изображений                      |
|                                                                                                                                                                                             | имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств                      |
| <b>ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</b> |                                                                                                          |
| ИД-1 (ОПК-6) Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем                                                     | умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения стандартных задач профессиональной деятельности |
|                                                                                                                                                                                             | знает современные платформы для реализации информационных систем                                         |
|                                                                                                                                                                                             | умеет использовать выбранные средства для решения конкретных задач                                       |
| ИД-2 (ОПК-6) Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил                              | знает основные нормативные документы в сфере профессиональной деятельности                               |
|                                                                                                                                                                                             | умеет использовать стандарты, нормы и правила, связанные с профессиональной деятельностью                |
|                                                                                                                                                                                             | владеет практическими навыками проектирования                                                            |

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 9 зачетных единицы.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |            |
|--------------------------------------|----------------|------------|
|                                      | Очная          |            |
|                                      | 2 семестр      | 3 семестр  |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>84</b>      |            |
| занятия лекционного типа             | 32             | 16         |
| лабораторные занятия                 | 32             | 16         |
| практические занятия                 | 16             | 16         |
| курсовое проектирование              |                |            |
| консультации                         | 2              | 2          |
| промежуточная аттестация             | 2              | 2          |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>96</b>      | <b>92</b>  |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>180</b>     | <b>144</b> |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Современные системы символьных вычислений

##### Тема 1. Системы компьютерной алгебры

Обзор систем компьютерной алгебры. Основные возможности. Символьные и численные вычисления. Универсальный математический пакет *Maple* как интегрированная программная система. Средств анализа, функции редактирования, контекстные меню, палитры для быстрого начала работы. Дополнительные компоненты системы.

ЛР01 Синтаксис, основные объекты и команды системы Maple.

ПР01 Начало работы с Maple. Классический и новый интерфейс. Графический калькулятор

##### Тема 2. Типы данных и работа с ними

Простые типы данных. Зарезервированные слова. Числа и арифметические вычисления. Вычисления с произвольной точностью. Комплексные числа. Константы. Сложные типы данных. Последовательности, множества и списки. Массивы, векторы и матрицы. Таблицы.

ЛР02 Решение уравнений, систем уравнений и неравенств

ПР02 Числа и арифметические вычисления. Вычисления с произвольной точностью.

##### Тема 3. Математические выражения и функции

Понятие функции. Операции с формулами. Упрощение выражений. Разложение на множители. Раскрытие скобок. Представление выражений в заданном виде. Получение тригонометрических эквивалентов выражений. Вычисление пределов функций, сумм и произведений последовательностей. Решение уравнений, систем уравнений и неравенств.

ЛР03 Дифференцирование и интегрирование функций в Maple

ПР03 Операции с формулами. Упрощение выражений. Разложение на множители. Раскрытие скобок. Представление выражений в заданном виде

##### Тема 4. Производные и интегралы

Дифференцирование выражений по одной или нескольким переменным. Интегрирование выражений. Вычисление неопределенных и определенных интегралов. Интегрирование с помощью рядов. Вычисление интегралов с бесконечными пределами

ЛР04 Пакет линейной алгебры и работа с матрицами

ПР04 Задача о распаде радия

##### Тема 5. Пакеты расширений и работа с ними

Загрузка пакетов расширений. Пакет линейной алгебры. Работа с матрицами. Вычисление детерминанта, суммы и произведения матриц. Транспонирование матриц. Пакет поэтапных вычислений для получения решений «шаг за шагом». Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям. Вычисления двойных и тройных интегралов.

ЛР05 Решение дифференциальных уравнений в Maple

ПР05 Пакет поэтапных вычислений для получения решений «шаг за шагом». Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям. Вычисления двойных и тройных интегралов.

### **Тема 6. Графика**

Двухмерная графика. Построение графиков функций. Совмещение графиков. Анимация графиков. Трехмерная графика. Управление выводом графики.

ЛР06 Графика в Maple  
ПР06 Типы графических форматов

### **Тема 7. Программирование**

Управляющие конструкции. Проверка условий и организация циклов. Создание собственных функций и процедур.

ЛР07 Управляющие конструкции в Maple  
ПР07 Построение графиков функций

### **Тема 8. Решение дифференциальных уравнений**

Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений в частных производных. Численное решение дифференциальных уравнений в частных производных.

ЛР08 Решение дифференциальных уравнений  
ПР08 Создание собственных функций и процедур

### **Тема 9. Работа с размерными величинами. Основы регрессионного анализа. Разложение функций в ряды. Поиск экстремумов функций.**

Поддержка размерностей величин в расчетах. Регрессионный анализ. Задача аппроксимации. Разложение функций в ряды Тейлора, Маклорена, Фурье. Поиск минимума, максимума и локальных экстремумов функций.

ЛР09 Поиск экстремумов функций  
ПР09 Задача о колебании струны

## **Раздел 2. Современные САД системы**

### **Тема 1. AutoCAD – самая распространенная САД-система. Интерфейс. Команды. Задание координат**

Знакомство с интерфейсом программы. Справочная система *AutoCAD*. Работа с файлами. Настройка параметров чертежа. Работа с командами. Запуск команд. Прозрачные команды. Панорамирование и зумирование. Задание координат. Набор координат с клавиатуры. Непосредственный ввод расстояний. Задание координат по объектным привязкам и в режиме отслеживания.

ЛР10 Построение простых примитивов (ч.1)  
Команды POINT, LINE, CIRCLE, ARC  
ПР10 Интерфейс, настройка, способы ввода команд в AutoCAD

### **Тема 2. Создание простых примитивов**

Команды построения простых примитивов. Команда *POINT*. Команда *LINE*. Команда *XLINE*. Команда *CIRCLE*. Команда *ARC*. Команда *ELLIPSE*. Команда *SPLINE*. Команда *DTEXT*. Выделение объектов. Способы выделения. Настройка средств выделения. Получение сведений об объектах. Информация об объектах. Команды разметки.

ЛР11 Построение простых примитивов.(ч.2)

Команды *XLINE*, *SPLINE*, *ELLIPSE*, *DTEXT*

ПР11 Получение сведений об объектах. Настройка средств выделения.  
Команды разметки

### **Тема 3. Создание сложных примитивов**

Команда *PLINE*. Команда *POLYGON*. Команда *RECTANG*. Команда *POLIGON*. Кольцо. Мультилинии. Штриховка и заливка. Создание штриховки. Установка точки привязки штриховки. Градиентные заливки. Островки. Работа с многострочным текстом. Команда *MTEXT*. Редактирование многострочного текста. Слои. Параметры слоев. Установка цвета слоя. Установка типа линии. Установка толщины линии. Практическая работа со слоями. Управление слоями. Переключение текущего слоя. Изменение слоя выделенного объекта.

ЛР12 Построение сложных примитивов (ч.1)

Команды *PLINE*, *POLYGON*, *MTEXT*

ПР12 Управление слоями, типами линий, цветом

### **Тема 4. Редактирование примитивов**

Редактирование с помощью ручек. Редактирование с помощью палитры свойств. Базовые инструменты редактирования. Расширенный набор инструментов редактирования. Команды копирования и перемещения. Изменение размеров. Команды конструирования объектов. Калькулятор *AutoCAD*. Вызов калькулятора командой *QUICKCALC*. Числовые расчеты. Использование координат. Использование объектных привязок. Использование математических функций. Использование специальных функций.

ЛР13 Построение сложных примитивов (ч.2)

Команды *DONUT*, *MLINE*, *HATCH*

ПР13 Выбор объектов. Использование объектной привязки

### **Тема 5. Нанесение размеров**

Основные требования к нанесению размеров. Элементы размера. Правила нанесения размеров. Правила нанесения предельных отклонений размеров. Предельные отклонения формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей. Создание размерных стилей. Менеджер размерных стилей. Создание нового стиля. Размерные символы и стрелки. Размерный текст. Команды нанесения размеров. Линейные размеры. Параллельные и координатные размеры. Размеры радиуса и диаметра. Угловые размеры. Размеры от общей базы. Размерные цепи. Вычерчивание выносок. Быстрая простановка размеров. Простановка допусков. Редактирование размеров. Команды панели *Dimension*. Использование ручек и палитры свойств.

ЛР14 Изучение команд редактирования примитивов AutoCAD

ПР14 Создание размерных стилей. Менеджер размерных стилей



### **Тема 6. Блоки и внешние ссылки**

Работа с блоками. Создание и вставка блоков. Сохранение блоков как файлов. Вставка блока. Использование диалогового окна *Insert*. Использование дизайн-центра. Работа с атрибутами блоков. Создание атрибутов блоков. Редактирование атрибутов. Подключение внешних ссылок. Вставка внешних ссылок. Редактирование внешних ссылок на месте. Вставка рисунка. Пользовательская система координат.

ЛР15 Нанесение размеров и предельных отклонений на чертежах  
ПР15 Создание шаблона

### **Тема 7. Организация чертежа**

Выполнение изображений на чертеже. Основные положения ГОСТ 2.109-73. Виды. Разрезы. Сечения. Работа в пространстве листа. Пространство листа. Диспетчер параметров листа. Создание видовых экранов. Скрытие слоев на видовом экране. Нанесение размеров. Сохранение шаблона компоновки. Вставка штампа и печать чертежа. Вставка штампа. Текстовые надписи. Стили печати. Печать чертежа.

ЛР16 Создание и вставка блоков  
ПР16 Виды изделий и конструкторских документов

### **Тема 8. Создание сборочного чертежа и спецификации**

Виды изделий и конструкторских документов. Виды изделий. Виды конструкторских документов. Комплектность конструкторских документов. Требования к конструкции изделия. Создание сборочного чертежа готового изделия. Методика создания сборочного чертежа. Установка базовой детали. Присоединение кронштейна. Присоединение оси. Сборка ролика. Вставка сборочной единицы "Ролик". Присоединение планки. Установка крепежных изделий. Оформление сборочного чертежа. Спецификация. Требования к документу. Создание спецификации. Создание таблицы.

ЛР17 Создание чертежа детали  
ПР17 Работа с растровыми изображениями

### **Тема 9. Взаимодействие с другими приложениями**

Работа с растровыми изображениями. Форматы растровых изображений. Вставка рисунков. Настройка параметров изображения. Вставка, связывание и внедрение объектов. Вставка объектов через буфер обмена. Внедрение объектов. Связывание объекта. Экспорт и импорт файлов в другие форматы. Экспорт чертежей. Экспорт в формат *DXF*. Импорт файлов. Экспорт в формат *PDF*. Управление отображением файлов *WMF*. Вставка чертежей в другое приложение. Работа в Интернете. Функция *eTransmit*. Задание параметров пакета передачи. Открытие чертежей из Интернета. Создание гиперссылок на объекты чертежа. Публикация чертежей в формате *DWF*. Формат *DWF*. Создание двумерных файлов *DWF*. Мастер публикации в *Web*. Просмотр чертежей *DWF*. Подключение подложки *DWF*. Настройка подложки *DWF*. Обрезка подложки *DWF*. Вывод рамки. Привязка к объектам подложки.

ЛР18 Создание сборочного чертежа и спецификации  
ПР18 Экспорт и импорт файлов в другие форматы

### **Тема 10. Трехмерное моделирование**

Особенности трехмерного пространства. Знакомство с *3D* интерфейсом программы. Координаты и системы координат. Построение трехмерных тел. Создание стандартных объектов. Команды создания тел операциями с плоскими фигурами. Создание объектов командой *EXTRUDE*. Создание объектов командой *SWEEP*. Создание объектов командой *REVOLVE*. Создание объектов командой *LOFT*. Создание объектов командой *PRESSPULL*. Редактирование твердых тел. Создание составных объектов. Разрезание твердых тел. Команды редактирования тел. Построение поверхностей. Команда *3DFace*. Стандартные трехмерные поверхности. Другие способы создания поверхностей.

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Пасько, А.А. Maple в инженерных и научных расчетах [Электронный ресурс]: Учебное пособие. А.А. Пасько, А.А. Баранов, Н.Р. Меметов, И.Н., Шубин, Т.В. Пасько; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2016. - 80 с. - Режим доступа: <http://tstu.ru/book/elib3/mm/2017/PaskoAA>
2. Дьяконов, В.П. Maple 10/11/12/13/14 в математических расчетах. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 800 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3034> — Загл. с экрана.
3. Онстот, С. AutoCAD® 2012 и AutoCAD LT® 2012. Официальный учебный курс [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4152>. — Загл. с экрана.
4. Голоскоков, Д.П. Курс математической физики с использованием пакета Maple. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 576 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67461> — Загл. с экрана.
5. Кирсанов, М.Н. Maple и MapleT. Решения задач механики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 512 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/3181> — Загл. с экрана.
6. Аббасов, И.Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2012 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 136 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1340>. — Загл. с экрана.
7. Габидулин, В.М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2012 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/1331>. — Загл. с экрана.
8. Уваров, А.С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 360 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1307> — Загл. с экрана.

##### 4.2. Периодическая литература

1. Журнала САПР и графика (<http://www.sapr.ru/>) Издается с 1996 года. Выходит 12 раз в год.

##### 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**

При изучении материала учебной дисциплины нужно, прежде всего, уяснить существо каждого излагаемого там вопроса. Главное - это понять изложенное в учебнике, а не «заучить».

Изучать материал рекомендуется по темам конспекта лекций и по главам учебного пособия. Сначала следует прочитать весь материал темы, особенно не задерживаясь на том, что показалось не совсем понятным: часто это становится понятным из последующего. Затем надо вернуться к местам, вызвавшим затруднения и внимательно разобраться в том, что было неясно.

Особое внимание при повторном чтении необходимо обратить на формулировки соответствующих определений, формулы и т.п.; в точных формулировках, как правило, существенно каждое слово и очень полезно понять, почему данное положение сформулировано именно так. Однако не следует стараться заучивать формулировки; важно понять их смысл и уметь изложить результат своими словами.

Закончив изучение раздела, полезно составить краткий конспект, по возможности не заглядывая в учебное пособие.

При изучении учебной дисциплины особое внимание следует уделить приобретению навыков решения профессионально-ориентированных задач. Для этого, изучив материал данной темы, надо сначала обязательно разобраться в решениях соответствующих задач, которые рассматривались на практических занятиях, приведены в учебно-методических материалах, пособиях, учебниках, ресурсах Интернета, обратив особое внимание на методические указания по их решению. Затем необходимо самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборников задач, приводимых в разделах рабочей программы, и после этого решать соответствующие задачи из сборников тестовых заданий и контрольных работ.

## 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<br>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;<br>Maple 14 / Лицензия №744750 бессрочная договор 35-03/175 от 21.12.2010г.<br>AutoCAD 2009-2011 / Бессрочная Лицензия №110000006741 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009г. |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных работ                                                                                               | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: экран, проектор, компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: экран, проектор, компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |
| Компьютерный класс (ауд. 333/А)                               | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Технические средства: компьютерная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Microsoft Windows XP Лицензия №44964701<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701   |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
« Химическое машино- и аппаратостроение»

| 1                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <i>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)</i>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 401/А) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340<br>AutoCAD 2009-2011 Лицензия №110000006741<br>Mathcad 15 Лицензия №8A1462152<br>Matlab R2013b Лицензия №537913<br>КОМПАС-3D Лицензия №МЦ-10-00646<br>SolidWorks Лицензия №749982                                                                                                                                 |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 403/А) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №48248804<br>Microsoft Windows XP Лицензия №48248804<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340<br>AutoCAD 2009-2011 Лицензия №110000006741<br>Mathcad 15 Лицензия №8A1462152<br>Matlab R2013b Лицензия №537913<br>КОМПАС-3D Лицензия №МЦ-10-00646<br>SolidWorks Лицензия №749982                                                                                      |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 321/Д) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows XP Лицензия №44964701<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701<br>Microsoft Access Сублицензионный договор № Tr000126594<br>Kaspersky Endpoint Security 10 Лицензия №1FB6161017094054183141<br>Гарант Договор № б/н от 23.06.2005г.<br>Autocad 2010 Лицензия №110000006741<br>Matlab 2008a, Лицензия №537913<br>Microsoft Visual Studio 2005 Сублицензионный договор № Tr000126594 |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 322/Д) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 Professional Лицензия №45936776<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №46019880<br>Microsoft Access Сублицензионный договор № Tr000126594                                                                                                                                                                                                                                               |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
« Химическое машино- и аппаратостроение»

| 1                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | <p><i>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)</i></p>                                                                                                                                                                                                  | <p>Kaspersky Endpoint Security 10<br/>Лицензия<br/>№1FB6161017094054183141<br/>Гарант Договор № б/н от<br/>23.06.2005г.<br/>Autocad 2013 Договор<br/>#110001637279<br/>Autocad 2014 Договор<br/>#110001637279<br/>Mathcad 15 Лицензия<br/>№8A1462152</p>                                                                                                                                            |
| <p>Компьютерный класс<br/>(ауд. 52/Г)</p>  | <p>Мебель: учебная мебель<br/>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br/>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)</p> | <p>Microsoft Windows7 prof Лицензия №60102643<br/>Microsoft Office 10 prof Лицензия № 47869741<br/>Microsoft Project стандартный 2016 Лицензия № 69436606<br/>1 С Предприятие 8 Лицензия №8922549<br/>Гарант Договор № б/н от<br/>23.06.2005г.<br/>Консультант плюс Договор №6402/176500/РДД-У3 от<br/>13.02.2015г<br/>Kaspersky Endpoint Security 10<br/>Лицензия<br/>№№1FB6161017094054183141</p> |
| <p>Компьютерный класс<br/>(ауд. 157/Л)</p> | <p>Мебель: учебная мебель<br/>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br/>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)</p> | <p>OS Linux Mint 17.3 Rosa. (свободное программное обеспечение GNU GPL(General Public License));<br/>WxDev-C++( GNU GPL);<br/>NetBeans IDE7.0.1( GNU GPL)<br/>LibreOffice( GNU GPL)</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        | Числа и арифметические вычисления. Вычисления с произвольной точностью | опрос          |
| ПР04        | Задача о распаде радия                                                 | опрос          |
| ПР06        | Типы графических форматов                                              | опрос          |
| ПР08        | Создание собственных функций и процедур                                | опрос          |
| ПР10        | Интерфейс, настройка, способы ввода команд в AutoCAD                   | опрос          |
| ПР12        | Управление слоями, типами линий, цветом                                | опрос          |
| ПР14        | Создание размерных стилей. Менеджер размерных стилей                   | опрос          |
| ЛР01        | Синтаксис, основные объекты и команды системы Maple                    | защита         |
| ЛР03        | Дифференцирование и интегрирование функций в Maple                     | защита         |
| ЛР05        | Решение дифференциальных уравнений в Maple                             | защита         |
| ЛР07        | Управляющие конструкции в Maple                                        | защита         |
| ЛР09        | Поиск экстремумов функций                                              | защита         |
| ЛР11        | Построение простых примитивов                                          | защита         |
| ЛР13        | Построение сложных примитивов                                          | защита         |
| ЛР15        | Нанесение размеров и предельных отклонений на чертежах                 | защита         |
| ЛР17        | Создание чертежа детали                                                | 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01       | Экзамен          | 3 семестр |
| Экз02       | Экзамен          | 3 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### **ИД-18 (ОПК-1) Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи**

| Результаты обучения                                                                                                 | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знание современных информационных процессов и технологий                                                            | ПР01, ЛР01              |
| знание основных принципов накопления и обработки научной информации                                                 | ПР02, ЛР02              |
| знание особенностей восприятия информации человеком, вопросов компьютерного представления и визуализации информации | ПР03, ЛР03              |

#### **ИД-19 (ОПК-1) Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи**

| Результаты обучения                                                                                                                                                                 | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| умение отбирать и анализировать необходимую информацию из многочисленных источников по теме научного исследования                                                                   | ПР04, ЛР04              |
| умение моделировать технические объекты в рамках реализации графических систем, использовать возможности современных графических интерфейсов для организации процессов визуализации | ПР05, ЛР05              |
| владение навыками сбора и обработки информации из различных источников                                                                                                              | ПР06, ЛР06              |

#### **ИД-20 (ОПК-1) Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки**

| Результаты обучения                                                 | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знание современных информационных технологий и программных средств  | ПР07, ЛР07              |
| умеет пользоваться основными прикладными программами                | ПР08, ЛР08              |
| практический опыт использования информационных и сетевых технологий | ПР09, ЛР09              |

#### **ИД-4 (ОПК-4) Знает основы математики, вычислительной техники и программирования**

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает способы и методы решения вычислительных задач с помощью информационных технологий; ключевые концепции современных информационных технологий, как общих, так и специфических для области научных исследований | ПР10, ЛР10              |
| знает ключевые концепции современных информационных технологий                                                                                                                                                     | ПР10, ЛР10              |
| владеет навыками применения вычислительной техники и программирования                                                                                                                                              | ПР11, ЛР11              |

**ИД-5 (ОПК-4) Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования**

| Результаты обучения                                                                                             | Контрольные мероприятия |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| владение навыками представления математических и инженерных расчетов посредством прикладных компьютерных систем | ПР12, ЛР12              |
| владение навыками формирования и преобразования двухмерных и трехмерных изображений                             | ПР13, ЛР013             |
| имеет навыки применения современных информационных технологий и программных средств                             | ПР14, ЛР14              |

**ИД-1 (ОПК-6) Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем**

| Результаты обучения                                                                                      | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| умеет самостоятельно выбирать эффективные методы решения стандартных задач профессиональной деятельности | ПР15, ЛР15              |
| знает современные платформы для реализации информационных систем                                         | ПР16, ЛР16              |
| умеет использовать выбранные средства для решения конкретных задач                                       | ПР17, ЛР17              |

**ИД-2 (ОПК-6) Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил**

| Результаты обучения                                                                       | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает основные нормативные документы в сфере профессиональной деятельности                | ПР18, ЛР18              |
| умеет использовать стандарты, нормы и правила, связанные с профессиональной деятельностью | ПР18, ЛР18              |
| владеет практическими навыками проектирования                                             | ПР18, ЛР18              |

Примеры типовых тестовых заданий к экзамену Экз01

---

**Программное обеспечение Maple может использоваться для**

- численных вычислений
- символьных вычислений
- моделирования технических систем
- всего перечисленного

---

**Результат в виде десятичной дроби можно получить при помощи функции преобразования**

- evalc
- evalb
- evalf
- evala

Значение переменной **Digits** определяет

- размер символов на экране
  - точность вычислений всех выражений
  - максимальное количество цифр в числе
  - систему счисления
- 

Функция **value** служит для вычисления

- суммы
  - произведения
  - предела
  - инертных форм
- 

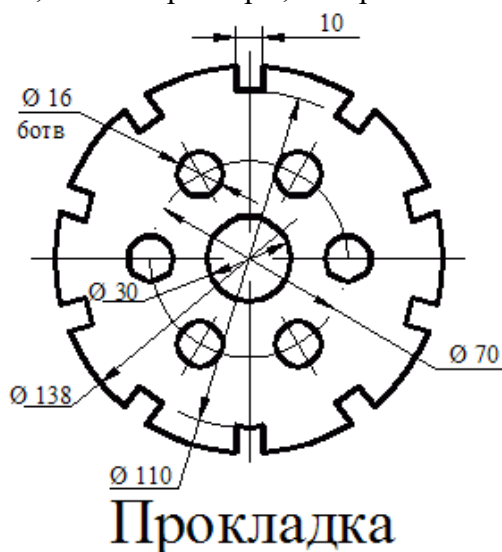
Функция **whattype** возвращает

- целую часть числа
- дробную часть числа
- тип выражения
- аргумент комплексного числа

Примеры типовых заданий к экзамену Экз02

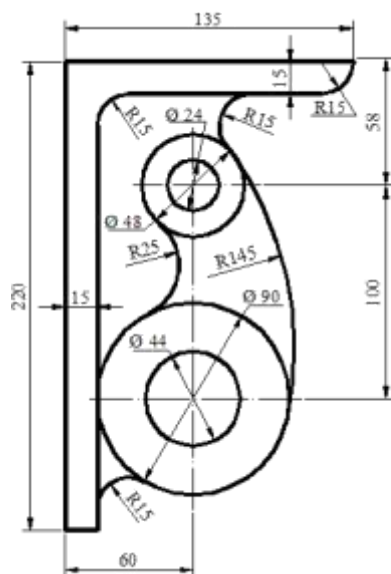
### Задача 1

Вычертить контуры деталей, применяя правила построения деления окружностей на равные части, нанести размеры, построения сохранять.



### Задача 2

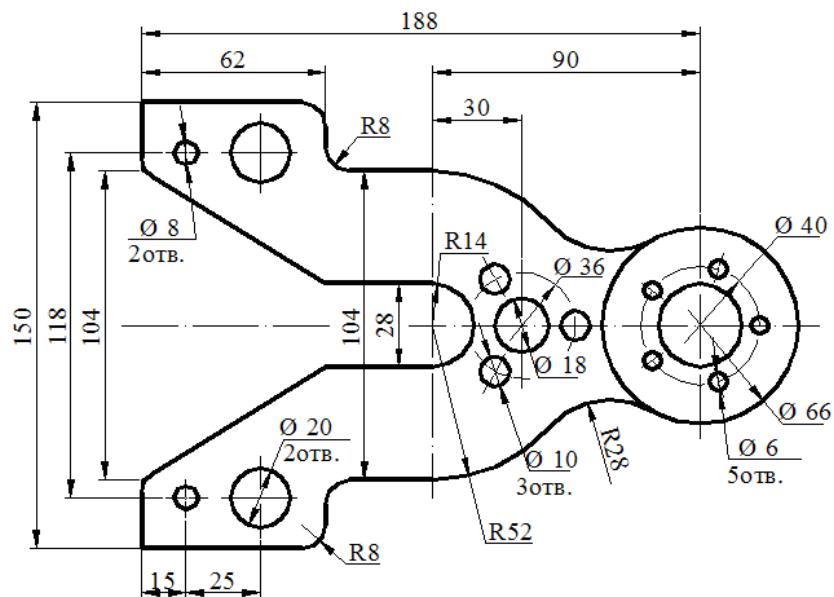
Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений, нанести размеры, построения сохранять.



Кронштейн

### Задача 3

Вычертить контуры деталей, применяя правила построения сопряжений и деления окружностей на равные части, нанести размеры, построения сохранять.



Корпус

1. В каких режимах может работать программа AutoCAD?
2. Что такое модель и лист?
3. По какой команде можно изменить фоновый цвет экрана в модели?
4. Какие команды называются прозрачными?
5. Как открыть окно настройки параметров привязки и отслеживания?
6. Какой формат имеет команда в командной строке по умолчанию?
7. Какие особые точки имеет отрезок?
8. Какие особые точки имеет окружность?
9. Как можно задать координаты конечных точек отрезка?
10. Сколькими способами можно начертить окружность?
11. Каковы параметры команды вычерчивания дуг?
12. Что такое секущая рамка? По какой команде редактируют полилинию?
13. Можно ли поворачивать многоугольник при построении?
14. Как вызвать диалог Layer Properties Manager?
15. Как переключить текущий слой?
16. Как изменить слой выделенного объекта?
17. Как запустить команду редактирования?
18. Как редактировать объекты "ручками"?
19. Можно ли редактировать блоки?
20. Как нужно выделить ту часть объекта, которую будем растягивать по команде stretch?
21. Могут ли фигуры массива (array) перекрывать друг друга?
22. Можно ли измерить радиус окружности с помощью калькулятора?
23. Из каких элементов состоит блок размеров?
24. По каким правилам наносятся предельные отклонения размеров?
25. Что такое шероховатость поверхностей и как она измеряется?
26. Как создать новый размерный стиль?
27. Как запустить команду построения размера?
28. Как редактировать выноски?
29. Как создать блок?
30. Как разбить блок на элементы?
31. По какой команде можно подключить внешнюю ссылку?
32. Какова технология редактирования блоков и внешних ссылок?
33. Что значит "отсечение" внешней ссылки?
34. С какими расширениями растровые изображения можно вставить в чертеж?
35. Что такое внедрение?
36. Что такое связывание объектов?
37. По каким командам производится экспорт чертежей AutoCAD?
38. Как вставить чертеж AutoCAD в другое приложение?
39. Как опубликовать чертеж в формате DWF в Интернете?
40. Как называется трехмерное рабочее пространство?
41. Как в основном нужно задавать координаты в 3D-пространстве?
42. Как создать поверхность?
43. Что означает "экструзия" и "выдавливание"?

## 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                        | тема отчета раскрыта, сформулированы выводы;<br>соблюдены требования к объему и оформлению отчета                       |
| Реферат                      | тема реферата раскрыта;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>соблюдены требования к объему и оформлению реферата |
| Сводная (обобщающая) таблица | таблица полностью заполнена;<br>соблюдены требования к оформлению таблицы                                               |

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

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 2 практических заданий.

Время на подготовку: 60 минут.

Экзамен (Экз02).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов и 1 практического задания.

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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.06.03 Программирование в AutoCAD***

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

Направление

***15.03.02 – Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***доцент*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***Пасько А.А.*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***Ткачев А.Г.*** \_\_\_\_\_

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 основной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>       |                                                                                                          |
| ИД-1 (ОПК-14) Умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов | знание подходов к технологиям программирования                                                           |
|                                                                                                                       | осуществлять перенос полученных знаний по программированию на другие задачи и другие средства разработки |
|                                                                                                                       | умение выполнять разработку (написание и отладку) программ на языке AutoLisp                             |
| ИД-2 (ОПК-14) Знание средств автоматизированного проектирования                                                       | реализовывать основные алгоритмические конструкции посредством языка AutoLisp                            |
|                                                                                                                       | выбирать рациональные варианты действия в практических задачах принятия решений                          |
|                                                                                                                       | имеет опыт построения моделей с помощью программных средств                                              |
| ИД-3 (ОПК-14) Умение адаптировать САД систему под конкретные задачи                                                   | владение навыками формирования пользовательского интерфейса при помощи диалоговых окон                   |
|                                                                                                                       | знает факторы, влияющие на эффективность программ                                                        |
|                                                                                                                       | умеет разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями                  |

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 единицы.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |
|--------------------------------------|----------------|
|                                      | Очная          |
|                                      | 5 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>68</b>      |
| занятия лекционного типа             | 32             |
| лабораторные занятия                 | 16             |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         | 2              |
| промежуточная аттестация             | 2              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>76</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>144</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. AutoLisp – как диалект языка Lisp. Вызов функций AutoLisp**

Lisp – родоначальник функциональных языков программирования. Польская нотация записи выражений. Основные понятия языка. Атомы и списки. Отключение выполнения списков. Зарезервированные символы. Встроенные функции для математических вычислений.

#### **Тема 2. Типы данных. Работа с AutoLisp из командной строки AutoCad**

Целые числа, числа с плавающей точкой, строковые константы, дескрипторы файлов, символы, списки и функции пользователя, внутренние функции AutoLisp, внешние функции, имена примитивов AutoCad, наборы примитивов AutoCad, таблица диспетчера страниц. Особенности запуска программ AutoLisp из командной строки AutoCad. Выражения AutoLisp в качестве ответа на запросы команд AutoCad.

#### **Тема 3. Работа со строками и функциями преобразования типов. Ввод данных**

Функции для работы со строками. Функции преобразования типов. Функции семейства GET. Функции ввода точки. Функции ввода угла. Функции ввода действительных и целых чисел. Функции ввода ключевых слов.

#### **Тема 4. Изменение системных переменных AutoCad. Создание собственных функций**

Параметры операционной среды и команд. Получение значений системных переменных AutoCad. Установка новых значений системных переменных. Функции пользователя. Правила наименований функций. Глобальные и локальные переменные.

#### **Тема 5. Работа со списками. Работа с файлами**

Списки – средство для организации и обработки больших массивов связанных данных. Функции для создания, сортировки, объединения и извлечения данных из списков. Понятие дескриптора файла. Функции для создания, чтения, записи и добавления данных в файл. Поиск файлов. Функции ввода-вывода.

#### **Тема 6. Логические функции. Ветвление**

Конструирование логических выражений и выполнение над ними логических операций. Результат сравнения. Ветвление – способ управления ходом выполнения программы. Функции ветвления.

#### **Тема 7. Циклы. Механизм доступа к примитивам и графической базе данных**

Средства AutoLisp для организации повтора выполнения групп операторов. Имена примитивов в AutoCad. DXF-коды. Извлечение информации о примитивах. Создание объектов при помощи функций entmake и entmakeh.

#### **Тема 8. Наборы примитивов. Справочные таблицы**

Набор - группа примитивов. Создание набора примитивов функцией ssget. Использование фильтров. Функции для работы с наборами примитивов. Работа со справочными таблицами. Извлечение информации о слоях, типах линий, гарнитурах шрифтов, пользовательской системе координат, размерных стилях, видовых экранах.

#### **Тема 9. Использование стандартных диалогов. Создание диалоговых окон**

Вывод сообщения на экран в диалоговом окне. Стандартный файловый диалог. Основы языка управления диалогами DCL (AutoCad Dialog Control Language). Предопреде-

ленные элементы управления. Стандартные объединения в DCL. Структура программы управления диалоговыми окнами.

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Онстот, С. AutoCAD® 2012 и AutoCAD LT® 2012. Официальный учебный курс [Элек-тронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 400 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4152>. — Загл. с экрана.
2. Аббасов, И.Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2012 [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 136 с. — Режим до-ступа: <https://e.lanbook.com/book/1340>. — Загл. с экра-на.
3. Полещук, Н.Н. Программирование для AutoCAD 2013–2015 [Электронный ресурс] / Н.Н. Полещук. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 462 с. — Режим до-ступа: <https://e.lanbook.com/book/73065>. — Загл. с экрана.
4. Уроки по проектированию AutoCAD 2002-2005 [Электронный ресурс] / И.В. Григорьев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 246 с. — 5-98003-214-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65402.html>

##### 4.2. Периодическая литература

1. Журнала САПР и графика (<http://www.sapr.ru/>) Издается с 1996 года. Выходит 12 раз в год.

##### 4.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы дан-ных 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 защи-ты 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 мет-рологии <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**

При изучении материала учебной дисциплины нужно, прежде всего, уяснить существо каждого излагаемого там вопроса. Главное - это понять изложенное в учебнике, а не «заучить».

Изучать материал рекомендуется по темам конспекта лекций и по главам учебного пособия. Сначала следует прочитать весь материал темы, особенно не задерживаясь на том, что показалось не совсем понятным: часто это становится понятным из последующего. Затем надо вернуться к местам, вызвавшим затруднения и внимательно разобраться в том, что было неясно.

Особое внимание при повторном чтении необходимо обратить на формулировки соответствующих определений, формулы и т.п.; в точных формулировках, как правило, существенно каждое слово и очень полезно понять, почему данное положение сформулировано именно так. Однако не следует стараться заучивать формулировки; важно понять их смысл и уметь изложить результат своими словами.

Закончив изучение раздела, полезно составить краткий конспект, по возможности не заглядывая в учебное пособие.

При изучении учебной дисциплины особое внимание следует уделить приобретению навыков решения профессионально-ориентированных задач. Для этого, изучив материал данной темы, надо сначала обязательно разобраться в решениях соответствующих задач, которые рассматривались на практических занятиях, приведены в учебно-методических материалах, пособиях, учебниках, ресурсах Интернета, обратив особое внимание на методические указания по их решению. Затем необходимо самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборников задач, приводимых в разделах рабочей программы, и после этого решать соответствующие задачи из сборников тестовых заданий и контрольных работ.



## 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<br>Технические средства: экран, проектор, компьютер                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных работ                                                                                               | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: экран, проектор, компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;<br>Maple 14 / Лицензия №744750 бессрочная договор 35-03/175 от 21.12.2010г. |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: экран, проектор, компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации | AutoCAD 2009-2011 / Бессрочная Лицензия №110000006741 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009г.                                                                                                                                                                                    |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |
| Компьютерный класс (ауд. 333/А)                               | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Технические средства: компьютерная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Microsoft Windows XP Лицензия №44964701<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701   |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
« Химическое машино- и аппаратостроение»

| 1                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <i>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)</i>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 401/А) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340<br>AutoCAD 2009-2011 Лицензия №11000006741<br>Mathcad 15 Лицензия №8A1462152<br>Matlab R2013b Лицензия №537913<br>КОМПАС-3D Лицензия №МЦ-10-00646<br>SolidWorks Лицензия №749982                                                                                                                                 |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 403/А) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №48248804<br>Microsoft Windows XP Лицензия №48248804<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340<br>AutoCAD 2009-2011 Лицензия №11000006741<br>Mathcad 15 Лицензия №8A1462152<br>Matlab R2013b Лицензия №537913<br>КОМПАС-3D Лицензия №МЦ-10-00646<br>SolidWorks Лицензия №749982                                                                                      |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 321/Д) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows XP Лицензия №44964701<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701<br>Microsoft Access Сублицензионный договор № Tr000126594<br>Kaspersky Endpoint Security 10 Лицензия №1FB6161017094054183141<br>Гарант Договор № б/н от 23.06.2005г.<br>Autocad 2010 Лицензия №11000006741<br>Matlab 2008a, Лицензия №537913<br>Microsoft Visual Studio 2005 Сублицензионный договор № Tr000126594 |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 322/Д) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 Professional Лицензия №45936776<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №46019880<br>Microsoft Access Сублицензионный договор № Tr000126594                                                                                                                                                                                                                                              |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
« Химическое машино- и аппаратостроение»

| 1                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | <p><i>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)</i></p>                                                                                                                                                                                                  | <p>Kaspersky Endpoint Security 10<br/>Лицензия<br/>№1FB6161017094054183141<br/>Гарант Договор № б/н от<br/>23.06.2005г.<br/>Autocad 2013 Договор<br/>#110001637279<br/>Autocad 2014 Договор<br/>#110001637279<br/>Mathcad 15 Лицензия<br/>№8A1462152</p>                                                                                                                                            |
| <p>Компьютерный класс<br/>(ауд. 52/Г)</p>  | <p>Мебель: учебная мебель<br/>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br/>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)</p> | <p>Microsoft Windows7 prof Лицензия №60102643<br/>Microsoft Office 10 prof Лицензия № 47869741<br/>Microsoft Project стандартный 2016 Лицензия № 69436606<br/>1 С Предприятие 8 Лицензия №8922549<br/>Гарант Договор № б/н от<br/>23.06.2005г.<br/>Консультант плюс Договор №6402/176500/РДД-У3 от<br/>13.02.2015г<br/>Kaspersky Endpoint Security 10<br/>Лицензия<br/>№№1FB6161017094054183141</p> |
| <p>Компьютерный класс<br/>(ауд. 157/Л)</p> | <p>Мебель: учебная мебель<br/>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br/>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)</p> | <p>OS Linux Mint 17.3 Rosa. (свободное программное обеспечение GNU GPL(General Public License));<br/>WxDev-C++( GNU GPL);<br/>NetBeans IDE7.0.1( GNU GPL)<br/>LibreOffice( GNU GPL)</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 |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| ЛР01        | Изучение среды Visual LISP для разработки и запуска программ.                     | защита         |
| ЛР02        | Использование стандартных функций AutoLISP.                                       | защита         |
| ЛР03        | Изучение функций ввода в AutoLISP.                                                | защита         |
| ЛР04        | Создание функции пользователя.                                                    | защита         |
| ЛР05        | Работа со списками.                                                               | защита         |
| ЛР06        | Конструирование логических выражений.                                             | защита         |
| ЛР07        | Средства AutoLisp для организации циклов.                                         | защита         |
| ЛР08        | Работа с наборами примитивов.                                                     | защита         |
| ЛР09        | Использование диалоговых окон.                                                    | защита         |
| ПР01        | Встроенные функции для математических вычислений                                  | опрос          |
| ПР02        | Выражения AutoLisp в качестве ответа на запросы команд AutoCad.                   | опрос          |
| ПР03        | Функции семейства GET.                                                            | опрос          |
| ПР04        | Функции. Глобальные и локальные переменные.                                       | опрос          |
| ПР05        | Функции для создания, чтения, записи и добавления данных в файл. Поиск файлов.    | опрос          |
| ПР06        | Способы управления ходом выполнения программы.                                    | опрос          |
| ПР07        | DXF-коды. Извлечение информации о примитивах.                                     | опрос          |
| ПР08        | Работа со справочными таблицами. Извлечение информации о слоях, типах линий и др. | опрос          |
| ПР09        | Язык управления диалогами DCL (AutoCad Dialog Control Language)                   | 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01       | Экзамен          | 4 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### ИД-1 (ОПК-14) Умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов

| Результаты обучения                                                                                      | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знание подходов к технологиям программирования                                                           | ПР01, ЛР01              |
| осуществлять перенос полученных знаний по программированию на другие задачи и другие средства разработки | ПР02, ЛР02              |
| умение выполнять разработку (написание и отладку) программ на языке AutoLisp                             | ПР03, ЛР03              |

#### ИД-2 (ОПК-14) Знание средств автоматизированного проектирования

| Результаты обучения                                                             | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| реализовывать основные алгоритмические конструкции посредством языка AutoLisp   | ПР04, ЛР04              |
| выбирать рациональные варианты действия в практических задачах принятия решений | ПР05, ЛР05              |
| имеет опыт построения моделей с помощью программных средств                     | ПР06, ЛР06              |

#### ИД-3 (ОПК-14) Умение адаптировать САД систему под конкретные задачи

| Результаты обучения                                                                     | Контрольные мероприятия |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| владение навыками формирования пользовательского интерфейса при помощи диалоговых окон  | ПР07, ЛР07              |
| знает факторы, влияющие на эффективность программ                                       | ПР08, ЛР08              |
| умеет разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями | ПР09, ЛР09              |

Примеры типовых тестовых заданий к экзамену Экз01

1. Что такое локальная и глобальная переменные?
2. Что такое системная переменная?
3. Какие три типа функций можно различить при их определении?
4. Перечислите функции для выполнения стандартных операций со списками.
5. Как форматируются разные типы комментариев?
6. Какие средства отладки программ предусмотрены в AutoCAD?
7. Какие элементы образуют структуру языка AutoLISP ?
8. Какие элементы образуют структуру данных, используемых в процедурах?
9. Как получить информацию об объекте AutoCAD ?
10. Какие функции организуют ввод данных пользователем?
11. Как работают процедуры с функциями доступа и модификации?
12. Где нужно сохранять DCL-файлы?
13. Через какой атрибут директивы устанавливается связь диалога с LISP-файлом?
14. Что возвращает функция загрузки dcl-файла load\_dialog?
15. Каково назначение функции action\_tile?

16. Какие функции производят операции редактирования списков в элементах list\_box и popup\_list?

17. Составьте алгоритм работы LISP-программы, которая запускает сценарий отклика на событие выделения радиокнопки в диалоговом окне.

#### Примеры типовых практических заданий

1. Создать функцию для вычисления площади треугольника, если заданы координаты его вершин.

2. Создать функцию для построения правильного пятиугольника, вписанного в окружность заданного радиуса.

3. Создать функцию, выводящую на экран расстояние между двумя указанными точками.

## 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                        | тема отчета раскрыта, сформулированы выводы;<br>соблюдены требования к объему и оформлению отчета                       |
| Реферат                      | тема реферата раскрыта;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>соблюдены требования к объему и оформлению реферата |
| Сводная (обобщающая) таблица | таблица полностью заполнена;<br>соблюдены требования к оформлению таблицы                                               |

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

#### 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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.07.01 Введение в профессию***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., доцент*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ ***И.В. Буракова*** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***И.В. Буракова*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

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>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b> |                                                                                                                                                                                          |
| ИД-1 (УК-6)<br>Знает основные принципы профессионального развития и требования рынка труда                                                              | знает общие тенденции и закономерности развития отраслей промышленности в области машиностроения и нанотехнологий в современных условиях развития экономики                              |
|                                                                                                                                                         | раскрывает значение ситуаций (техническое задание на изготовления различного рода изделий) и выбирает рациональные варианты действия в практических задачах                              |
|                                                                                                                                                         | формирует цели самостоятельной работы и самоорганизации, планирования времени, распределения задач по степени их важности                                                                |
| ИД-2 (УК-6)<br>Умеет анализировать и систематизировать информацию из различных источников для организации профессиональной деятельности                 | применяет информационно-коммуникационные технологии и базы данных (Google, FindPatent; ScienceDirect; Scopus; ResearchGate; E-library и др.) для формирования целей учебной деятельности |
|                                                                                                                                                         | умеет, используя различные источники, собрать данные, необходимые для осуществления самостоятельной работы и при подготовке к промежуточному контролю                                    |
|                                                                                                                                                         | умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ                                                                                    |

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          |
|                                      | 1 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      |                |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 | 0              |
| практические занятия                 | 32             |
| курсовое проектирование              | 0              |
| консультации                         | 0              |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>59</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Нанотехнологии и наноматериалы.

Тема 1.1. Основные понятия нанотехнологий, наносборка.

Базовые термины и понятия. Определение понятий: наночастица, наноструктура. нанонаука, нанохимия, нанотехнология, Положение нанобъектов на шкале размеров. Наноматериалы. Понятие о наносборке. Подходы «снизу-вверх» и «сверху-вниз».

Тема 1.2. Классификация углеродных наноматериалов (УНМ) и методы их получения. Изучение процесса получения катализатора роста УНМ.

Типы углеродных наноструктур. Углеродные нанотрубки (УНТ) как одна из наиболее интересных разновидностей нановолокон, их характеристики. Классификация нанотрубок. Основные принципы химической технологии получения наночастиц и наноматериалов. Типы катализаторов синтеза УНТ и технологии их приготовления. Растворные методы. Типовое оборудование получения наноструктур.

Тема 1.3. Основные направления применения наноструктур. Проблемы окружающей среды.

Физико-механические и химические свойства углеродных наноструктур. Наноматериалы и наноэлектроника. Применение наноматериалов в промышленности: конструкционные материалы с повышенными механическими свойствами; наноматериалы в водородной энергетике. Применение нанотехнологий и наноматериалов в биологии и медицине. Использование наноматериалов для защиты окружающей среды: фильтрация и адсорбция жидкостей и газов.

#### Практические занятия

ПР01. Фундаментальные основы nanoиндустрии. Размерные эффекты и масштабирование.

ПР02. Наноструктуры органических и неорганических материалов. Аспекты биологической безопасности при получении и применении нанотехнологий.

ПР03. Технологии наносистем. Синтез нанодисперсных и наноструктурированных материалов.

#### Самостоятельная работа:

СР01. Нанокерамики. Особые свойства нанокерамики. Зависимость свойств от размера частиц.

СР02. Приборы наноэлектроники. Метод сухого ультразвукового прессования керамических нанопорошков. Технологии многокомпонентных наноструктурных пленок.

СР03. Нанокатализаторы. Интеграция нанокатализаторов и методов очистки воды.

#### Раздел 2. Исследование и анализ наноструктур.

Тема 2.1. Определение физико-механических свойств. Нанометрология.

Механические свойства наноматериалов: упругость, внутренние напряжения, дефекты и т.д. Нанотестирование и наноиндентометры. Измерение истинной и насыпной плотности: определение, методы и методики измерения.

Тема 2.2. Аналитические методы диагностики наноматериалов.

Методы исследования при аттестации нанопродуктов. Определение дисперсности наноматериалов. Методы адсорбционные для определения удельной поверхности наноматериалов. Метод БЭТ. Электронная микроскопия: сканирующая и просвечивающая. Физические методы. Виды спектроскопии: атомная спектроскопия, молекулярная спектроскопия, ИК-спектроскопия и КР-спектроскопия.

#### **Практические занятия**

ПР04. Основные методы диагностики и характеристики наноструктур. Химические и физические методы.

ПР05. Наглядное изучение принципа работы аналитического оборудования на базе ЦПК «Получение и применение полифункциональных наноматериалов» ФГБОУ ВО «ТГТУ».

ПР06. Выполнение индивидуальных заданий по рассмотренным видам диагностики наноструктурированных материалов.

#### **Самостоятельная работа:**

СР04. Методы рентгеновского флуоресцентного анализа и абсорбционной рентгеновской спектрометрии.

СР05. Электрические и оптические методики сканирующей зондовой микроскопии.

СР06. Методы исследования материалов с использованием атомно-силовой микроскопии.

### **Раздел 3. Основные понятия производственного процесса. Структура. Основные подразделения.**

Тема 3.1. Понятия о производственном процессе. Наноиндустрия.

Общие сведения о машиностроении. Общие принципы классификации технологических процессов. Структура и организация технологических процессов. Производственная система и ее основные составляющие. Технологическая операция, виды и составляющие ее элементы. Производительность труда. Изготовление типовых деталей машин и аппаратов наноиндустрии.

Тема 3.2. Основные методы контроля качества деталей.

Основные понятия и термины характеристик качества изделий. Основные показатели качества. Виды контроля качества в машиностроении. Управление качеством продукции на основе международных стандартов. Классификация видов технического контроля качества. Технологические методы обеспечения эксплуатационных свойств деталей машин.

Тема 3.3. Основы проектно-конструкторской деятельности.

Этапы проектно-конструкторской работы: техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочий проект. Особенности подготовки проектно-конструкторской документации. Единая система конструкторской документации.

#### **Практические занятия**

ПР07. Конкретные примеры производств. Машиностроительные предприятия Тамбовской области.

ПР08. Основные направления решения проблем нанотехнологий на современном этапе развития науки и техники.

ПР09. Этапы внедрения разработанного технологического процесса получения нанопродукции.

**Самостоятельная работа:**

СР07. Точность механической обработки и методы ее достижения.

СР08. Погрешности установки заготовки.

СР09. Нормирование технологического процесса.

**Темы докладов**

1. Нанотехнологии в медицине.
2. Нанотехнологии в машиностроении.
3. Наноразмерное роботостроение.
4. Нанотехнологии в микроэлектронике.
5. Нанотехнологии в строительстве.
6. Методы синтеза углеродных наноструктур.
7. Средства диагностики наноструктур. Сканирующая электронная микроскопия.
8. Средства диагностики наноструктур. Просвечивающая электронная микроскопия.
9. Средства диагностики наноструктур. Рентгеноскопия.
10. Средства диагностики наноструктур. Атомно- силовая микроскопия.
11. Применение нанотехнологий в специальных материалах.
12. Улучшение свойств композиционных материалов нанобъектами.
13. Получение покрытий с уникальными свойствами добавкой наноструктурных материалов.
14. Способы получения наноразмерных материалов: методы механического диспергирования
15. Конкурентоспособность отечественного рынка по отношению к зарубежной продукции нанотехнологий.
16. Возможность создания более эффективных фильтров и катализаторов применением в них наноматериалов.
17. Предприятия, производящие продукцию наноиндустрии (углеродные нанотрубки, графен и др.).
18. Технологии заготовительных операций металлических деталей
19. Лазерные технологии обработки деталей
20. Современные конструкционные материалы и методы их получения
21. Электронно-лучевая и рентгеновская литография
22. Технологии электрохимического оксидирования поверхности
23. Роботы в промышленном производстве
24. Технология, оборудование и автоматизация сборочного производства
25. Машиностроительные предприятия Тамбовской область. Краткая характеристика, перечень производств и номенклатура выпускаемой продукции.

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Нанотехнологии и специальные материалы : учебное пособие для вузов / Ю.П. Солнцев [и др.]. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 336 с. — ISBN 078-5-93808-346-3. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97818.html> (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Нажипкызы, М. Физико-химические основы нанотехнологий и наноматериалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Нажипкызы, Р.Е. Бейсенов, З.А. Мансуров. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 194 с. — 978-5-4486-0164-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73346.html>
3. Голдобина В.Г. Нанотехнологии в машиностроении : учебное пособие / Голдобина В.Г.. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 151 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92230.html> (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Кузовкова Т.А. Информационно-методическое обеспечение мониторинга инфокоммуникационной инфраструктуры во взаимосвязи с цифровым развитием : монография / Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 177 с. — ISBN 978-5-4497-1527-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117859.html> (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Маслов А.Р. Технологическое оборудование автоматизированного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Маслов А.Р.— Электрон. текстовые данные.— Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2021.— 103 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/102248.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Суртаева О.С. Драйверы цифрового развития промышленного производства в России [Электронный ресурс]: монография/ Суртаева О.С.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Дашков и К, 2021.— 126 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/107782.html>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Технологические машины и оборудование. Моделирование и специализированные пакеты программ для их создания [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Алексеев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 308 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80292.html>.— ЭБС «IPRbooks»
8. Седых Л.В. Прогрессивное технологическое оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Седых Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017.— 95 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78522.html>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Степанов С.Н. Оборудование машиностроительных производств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Степанов С.Н., Видинеева Н.Ю., Степанов С.С.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017.— 121 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83299.html>.— ЭБС «IPRbooks»
10. Семакина О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Семакина О.К.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, 2021.— 153 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/99931.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### 4.2. Периодическая литература

1. Journal of Advanced Materials and Technologies <http://amt.tstu.ru/ru>
2. Вестник Тамбовского государственного технического университета <http://vestnik.tstu.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

Методика преподавания дисциплины «Введение в профессию» предусматривает проведение лекций, практических занятий, самостоятельную работу студентов, включающую подготовку докладов и презентаций.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется с использованием анализа конкретных ситуаций, экспресс-опросов и контрольных работ. Итоговой формой контроля по курсу является зачет. Каждая лекция содержит логически завершенную информацию для последующего проведения практических занятий. Главной задачей лекций является определение направления изучения данного курса по конкретной теме, формирование концептуальных теоретических знаний, позволяющих студентам самостоятельно изучить дополнительные материалы с учетом специфики их научных и профессиональных интересов. 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.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам 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 учебной и учебно-методической, 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 студентов свое отношение к конкретной проблеме.

В целях интенсификации процесса обучения широко используются активные методы обучения в виде семинарских занятий по основным темам дисциплины, обсуждение ситуаций с использованием мультимедийных средств.

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.

| Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                 | Оснащенность специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа                                                                                                                                                                          | Мебель: учебная мебель<br>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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | OpenOffice / свободно распространяемое ПО<br>Far Manager / свободно распространяемое ПО<br>7-Zip / свободно распространяемое ПО                                                                                                                                                                      |
| учебные аудитории для проведения практических занятий. Научно-исследовательская лаборатория «114/Л»<br>Центр коллективного пользования уникальным научным оборудованием «Получение и применение полифункциональных наноматериалов» | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: компьютер<br>Оборудование: планетарная мельница для тонкого измельчения материалов Pulverizette 5 фирмы Fritsch, Лазерный анализатор размера частиц «Микросайзер 201С», Анализатор дзета-потенциала и размера частиц NICOMP 380 ZLS, Прибор термического анализа STA 449F3 Jupiter фирмы Netzsch, Лабораторные механические мешалки WiseStir HT120DX, ГомогенизаторHG-15A, DAIHAN Scientific Co, DXR Raman Microscope Thermoscientific, Фотометр КФК-3, Центрифуга Sigma 330K Sarioorius AG, Атомно-абсорбционный спектрометр МГА-915МД, ИК-Фурье спектрометр «ИнфраЛЮМ® ФТ-08», Анализатор пористости и удельной поверхности AutosorbiQ, Рентгенфрактометр Дифрэй-401 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной орга- | MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830 |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| 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)                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                             |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License<br>№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             |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ПР01        | Фундаментальные основы nanoиндустрии. Размерные эффекты и масштабирование.                                                                             | доклад                     |
| ПР02        | Наноструктуры органических и неорганических материалов. Аспекты биологической безопасности при получении и применении нанотехнологий.                  | анализ конкретных ситуаций |
| ПР03        | Технологии наносистем. Синтез нанодисперсных и наноструктурированных материалов.                                                                       | тест                       |
| ПР04        | Основные методы диагностики и характеристики наноструктур. Химические и физические методы.                                                             | доклад                     |
| ПР05        | Наглядное изучение принципа работы аналитического оборудования на базе ЦПК «Получение и применение полифункциональных наноматериалов» ФГБОУ ВО «ТГТУ». | анализ конкретных ситуаций |
| ПР06        | Выполнение индивидуальных заданий по рассмотренным видам диагностики наноструктурированных материалов.                                                 | контр. работа              |
| ПР07        | Конкретные примеры производств. Машиностроительные предприятия Тамбовской области.                                                                     | анализ конкретных ситуаций |
| ПР08        | Основные направления решения проблем нанотехнологий на современном этапе развития науки и техники.                                                     | доклад                     |
| ПР09        | Этапы внедрения разработанного технологического процесса получения нанопродукции.                                                                      | контр. работа              |

### 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            | 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-6) Знает основные принципы профессионального развития и требования рынка труда

| Результаты обучения                                                                                                                                         | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает общие тенденции и закономерности развития отраслей промышленности в области машиностроения и нанотехнологий в современных условиях развития экономики | ПР01, ПР02, СР01        |
| раскрывает значение ситуаций (техническое задание на изготовления различного рода изделий) и выбирает рациональные варианты действия в практических задачах | ПР03, СР02              |
| формирует цели самостоятельной работы и самоорганизации, планирования времени, распределения задач по степени их важности                                   | ПР04, СР03, СР04, Зач01 |

#### Темы докладов ПР01

2. Нанотехнологии в медицине.
3. Нанотехнологии в машиностроении.
4. Наноразмерное роботостроение.
5. Нанотехнологии в микроэлектронике.
6. Нанотехнологии в строительстве.
7. Улучшение свойств композиционных материалов нанообъектами.
8. Предприятия, производящие продукцию наноиндустрии (углеродные нанотрубки, графен и др.).
9. Предприятия машиностроительной отрасли. Современный уровень развития.

#### Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Какие объекты являются предметом исследования науки, называемой «Нанотехнологией».
2. Что называется наноматериалами?
3. Чем объясняется химическая и каталитическая активность нанообъектов и наноструктурированных материалов?
4. Какие классические размерные эффекты наблюдаются в нанообъектах?
5. На чем базируются принципы самоорганизации наноструктур?
6. Классификация наноматериалов. Что такое фуллерен, углеродные нанотрубки, графен?
7. Какие две технологические парадигмы имеют место в нанотехнологии?
8. Какие два класса процессов можно выделить при изготовлении наночастиц?
9. Что такое диспергирование твердых тел?
10. Приведите примеры устройств, используемых для механического диспергирования твердых тел.
11. Как принято классифицировать нанотрубки?
12. Методы получения углеродных нанотрубок.
13. В чем достоинства методов осаждения из паровой фазы?
14. Как технически реализует способ каталитического синтеза УНТ? Технологическая схема получения УНТ.

15. В чем заключается химический способ изготовления графена?  
16. Где могут быть использованы углеродные наноматериалы?

**Тестовые задания к ПР03**

1. Главным недостатком УНТ при производстве гибридных нанокомпозитов является:
- a. химическая и термическая стабильность;
  - b. электропроводность;
  - c. их гидрофобность и склонность к агрегированию, агломерированию;
  - d. высокая механическая прочность.

Ответ: \_\_\_\_\_

2. Какой материал можно рассматривать как основу для получения других форм углерода:
- a. УНТ;
  - b. графен;
  - c. фуллерены.

Ответ: \_\_\_\_\_

3. Важной характеристикой графеновых материалов является:
- a. механическая прочность;
  - b. степень дефектности их структуры;
  - c. удельная поверхность;
  - d. электропроводность.

Ответ: \_\_\_\_\_

4. Наиболее совершенной структурой обладают графены, синтезируемые методом:
- a. механическое расслоение;
  - b. выращивание на подложке (термическое разложение карбида кремния, химическое газофазное осаждение с разложением углеводородов на поверхности металлов, нагревание графитовых электродов электродуговым способом в водородной среде);
  - c. органический синтез;
  - d. химическое расслоение

Ответ: \_\_\_\_\_

5. Структура молекулы какой разновидности фуллерена соответствует правильному усеченному икосаэдру:
- a. C<sub>60</sub>
  - b. C<sub>70</sub>
  - c. смесь C<sub>60</sub>/C<sub>70</sub>
  - d. нет правильного ответа

Ответ: \_\_\_\_\_

6. Какие известные на сегодняшний день аллотропные формы образует углерод?
- только алмаз и графит;
  - только графит, алмаз и карбин;
  - только алмаз, графит и фуллерен;
  - алмаз, графит, фуллерен, карбин.

Ответ: \_\_\_\_\_

7. Какие области науки и производства относятся к нанотехнологии
- производство процессоров Intel;
  - производство нано дисперсных порошков;
  - атомно-силовая микроскопия;
  - изучение явления самоорганизации в природе.

Ответ: \_\_\_\_\_

8. Какой метод не относится к основным методам получения углеродных нанотрубок и нановолокон?
- дуговой;
  - лазерно-термический;
  - пиролитический;
  - биотехнологический.

Ответ: \_\_\_\_\_

9. Что такое фуллерен?
- железосодержащая наноструктура, используемая в медицине;
  - углеродная нанотрубка;
  - семейство шарообразных полых молекул общей формулы  $C_n$ ;
  - плоский лист графита мономолекулярной толщины.

Ответ: \_\_\_\_\_

10. Что такое CVD?
- испарение и осаждение в инертной среде;
  - испарение и осаждение в реакционной среде с получением новых соединений;
  - самораспространяющийся высокотемпературный синтез;
  - электронный чип на основе квантовой точки.

Ответ: \_\_\_\_\_

#### **Темы докладов ПР04**

- Средства диагностики наноструктур. Сканирующая электронная микроскопия.
- Средства диагностики наноструктур. Просвечивающая электронная микроскопия.
- Средства диагностики наноструктур. Рентгеноскопия.
- Средства диагностики наноструктур. Атомно- силовая микроскопия.
- Улучшение свойств композиционных материалов нанообъектами.

**ИД-2 (УК-6) Умеет анализировать и систематизировать информацию из различных источников для организации профессиональной деятельности**

---

| Результаты обучения                                                                                                                                                                      | Контрольные мероприятия         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| применяет информационно-коммуникационные технологии и базы данных (Google, FindPatent; ScienceDirect; Scopus; ResearchGate; E-library и др.) для формирования целей учебной деятельности | ПР05, ПР06, СР05, СР06          |
| умеет, используя различные источники, собрать данные, необходимые для осуществления самостоятельной работы и при подготовке к промежуточному контролю                                    | ПР07, СР07                      |
| умеет определять сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ                                                                                    | ПР08, ПР09, СР08, СР09<br>Зач01 |

#### **Темы докладов ПР05, ПР06**

1. Получение покрытий с уникальными свойствами добавкой наноструктурных материалов.
2. Возможность создания более эффективных фильтров и катализаторов применением в них наноматериалов.
3. Физические методы получения наноматериалов.
4. Конкурентоспособность отечественного рынка по отношению к зарубежной продукции нанотехнологий.

#### **Темы докладов ПР07, ПР08, ПР09**

1. Способы получения наноразмерных материалов: методы механического диспергирования
2. Технологии заготовительных операций металлических деталей
3. Лазерные технологии обработки деталей
4. Современные конструкционные материалы и методы их получения
5. Электронно-лучевая и рентгеновская литография
6. Технологии электрохимического оксидирования поверхности
7. Роботы в промышленном производстве
8. Технология, оборудование и автоматизация сборочного производства
9. Машиностроительные предприятия Тамбовской области. Краткая характеристика, перечень производств и номенклатура выпускаемой продукции.

#### **Теоретические вопросы к зачету Зач01**

1. Основные характеристики УНТ. Классификация методов исследования структуры и состава наноразмерных объектов.
2. Способы оценивания свойств УНТ и применяемое оборудование.
3. На каком эффекте работает сканирующий и просвечивающий электронные микроскопы?
4. Нарисуйте схему, иллюстрирующую принцип работы сканирующего электронного микроскопа.
5. Каков принцип работы термографа и какие характеристики наноматериалов позволяет определить данный метод?
6. Классические методы исследования структуры и состава вещества: рентгеноструктурный анализ; дифракция медленных электронов, просвечивающая электронная микроскопия.
7. Классические методы исследования структуры и состава вещества: масспектрометрия, фотоэлектронная и рентгеновская спектроскопия, Оже-спектроскопия, методы магнитного резонанса ядер и электронов
8. Каковы реальные достижения нанотехнологии в настоящее время?
9. Что такое производственный процесс, основные понятия.

11. Виды производств на предприятиях машиностроительной отрасли.
12. Технологическая операция и ее элементы. Маршрутная и операционные технологии. Установ, переход, проход.
13. Виды механической обработки изделий.
14. Типы заготовок и способы их получения.
15. Виды контроля качества в машиностроении, измерительные средства.
16. Особенности подготовки проектно-конструкторской документации. Оформление технологической документации в соответствии с ЕСТД.

## 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                                                                                     |
| Тест                      | правильно решено не менее 50% тестовых 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 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  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.07.02 Проектная работа в профессиональной деятельности***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***Т.В. Пасько*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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)<br>Умеет выявлять проблемы и анализировать пути их решения, решать практико-ориентированные задачи                                                                          | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                         | Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                         | Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов                                                                                             |
| <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)<br>Умеет самостоятельно определять цели деятельности, планировать, контролировать и корректировать проектную деятельность, выбирая успешные стратегии в различных ситуациях | Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения                    |
|                                                                                                                                                                                         | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения |
|                                                                                                                                                                                         | Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                         | Определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы в рамках поставленных задач                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                         | Делает выводы и представляет информацию по проекту в удобном для восприятия виде                                                                                                      |
| <b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>                                                                                         |                                                                                                                                                                                       |
| ИД-3 (УК-3)<br>Умеет работать в команде и организовывать работу команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели                                               | Реализует свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                         | Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата                                                                       |
|                                                                                                                                                                                         | Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат        |

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 единицы.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |           |
|--------------------------------------|----------------|-----------|
|                                      | Очная          |           |
|                                      | 6 семестр      | 7 семестр |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      |                |           |
| занятия лекционного типа             |                |           |
| лабораторные занятия                 |                |           |
| практические занятия                 | 32             | 32        |
| курсовое проектирование              |                |           |
| консультации                         |                |           |
| промежуточная аттестация             | 1              | 1         |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>39</b>      | <b>39</b> |
| <b><i>Всего</i></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

#### 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. 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
3. 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
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> (дата обращения: 15.01.2021). — 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. 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

11. 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

12. 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.

| <b>Классификация по продуктовому результату проекта</b> |                                       |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 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) |

| <b>Классификация по ведущей деятельности проекта</b> |                                |                                                            |
|------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>Microsoft Open License № 61010664, 60979359, 61316870, 45560005, 45341392, 44964701, 49066437, 48248804, 49487340, 43925361, 44544975, 43239932, 42882586, 46733190, 45936776, 46019880, 47425744, 47869741, 60102643, 41875901 |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01       | Зачет            | 6 семестр |
| Зач02       | Зачет            | 7 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

**ИД-1 (УК-1)** Умеет выявлять проблемы и анализировать пути их решения, решать практико-ориентированные задачи

| Результаты обучения                                                                       | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие                                       | ПР06                    |
| Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи              | ПР06                    |
| Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов | 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?

**ИД-1 (УК-2)** Умеет самостоятельно определять цели деятельности, планировать, контролировать и корректировать проектную деятельность выбирая успешные стратегии в различных ситуациях

| Результаты обучения                                                                                                                                                                   | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения                    | ПР10                    |
| Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения | ПР06                    |
| Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования                                                                                                      | ПР10                    |
| Определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы в рамках поставленных задач                                                                                    | ПР10, ПР20              |
| Делает выводы и представляет информацию по проекту в удобном для восприятия виде                                                                                                      | ПР15, ПР25, ПР30, ПР31  |

Вопросы к отчету/презентации ПР06

1. Какова цель вашего проекта?
2. Какую проблему решает ваш проект?
3. Какие ожидаемые результаты решения поставленных задач?
4. Докажите актуальность решаемой проблемы
5. Каков главный пользовательский сценарий?
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?

Вопросы к отчету/презентации ПР10, ПР20

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?
12. *Дополнительные задания формулирует наставник 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-3)** Умеет работать в команде и организовывать работу команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

| Результаты обучения                                                                                                                                                            | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Реализует свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели                                                                             | ПР10, ПР20              |
| Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата                                                                | ПР10, ПР20              |
| Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат | ПР10, ПР20              |

Задания к опросу ПР10, 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  
экономики и качества жизни

\_\_\_\_\_ Р.Р. Толстяков  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.08.01 Экономическая теория***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***«Экономическая безопасность и качество»*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***д.э.н., профессор*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ ***Р.В. Жариков*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***Р.В. Жариков*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***Т.А. Бондарская*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022



## 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-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>                                                                                |                                                                                                          |
| ИД-1 (УК-10) 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-2 (УК-10) 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-3 (УК-10) 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-4 (УК-10) 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-5 (УК-10) Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений | Умеет использовать методы расчета основных макроэкономических показателей                                |
|                                                                                                                                                                                          | Умеет применять экономические знания в различных сферах деятельности                                     |
|                                                                                                                                                                                          | Умеет анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений |
| ИД-6 (УК-10) Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы                                     | Владеет методами расчета спроса и предложения                                                            |
|                                                                                                                                                                                          | Владеет методами расчета издержек производства и прибыли                                                 |
|                                                                                                                                                                                          | Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, денежной массы                         |

| Код, наименование индикатора                                                                                                                                                                            | Результаты обучения по дисциплине                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| ИД-7 (УК-10) 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 зачетных единицы.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |
|--------------------------------------|----------------|
|                                      | Очная          |
|                                      | 4 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>49</b>      |
| занятия лекционного типа             | 32             |
| лабораторные занятия                 |                |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>59</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел I. 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.

##### 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

ПР01. Основы теории спроса и предложения.

ПР02. Организация производства на предприятиях

#### 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 от-

дельных 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.

Практические занятия

ПР03. Основные, оборотные средства и трудовые ресурсы предприятия

### **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.

#### **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 капитал. Собственный и заемный капитал. Реальный и денежный капитал.

#### **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.

Практические занятия

ПР04. Издержки предприятия

ПР05. Финансовые результаты и финансовое состояние предприятия

ПР06. Понятие и принципы инвестиционной и инновационной деятельности

### **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.

Практические занятия

ПР07. Планирование и прогнозирование деятельности предприятия

### **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.

Практические занятия

ПР08. Основы макроэкономики

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

### 4.1. Учебная литература

1. Руди, Л. Ю. Экономика : курс лекций / Л. Ю. Руди, С. А. Филатов. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2017. — 199 с. — ISBN 978-5-7014-0842-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87180.html> (дата обращения: 17.01.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
2. Шкрабтак, Н. В. Экономика (Основы экономических знаний): учебное пособие / Н. В. Шкрабтак, Ю. А. Праскова, А. В. Плешивцев. — Благовещенск : Амурский государственный университет, 2018. — 101 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/103834.html> (дата обращения: 17.01.2021). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
3. 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»
4. Володько О.В. Экономика организации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Володько О.В., Грабар Р.Н., Зглюй Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35573.html>.— ЭБС «IPRbooks»
5. 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»
6. 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. — ISBN 978-5-4263-0520-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72484.html>
7. 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. — ISBN 978-985-503-576-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67705.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 ГГТУ, 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 – Times New Roman, 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<br>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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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 |
|-------------|----------------------------------------------------------------|----------------|
| 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-1 (УК-10) 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-2 (УК-10) 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-3 (УК-10) 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-4 (УК-10) 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-5 (УК-10) Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений**

| 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                   | ПР08, Зач01             |

| Результаты обучения                              | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------|-------------------------|
| для принятия обоснованных управленческих решений |                         |

**ИД-6 (УК-10) 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-7 (УК-10) 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).

- а. Дайте характеристику ООО «Блеск», как юридическому лицу.
  - б. Можно ли обратиться с иском на имущество Иванова по обязательствам ООО?
  - с. 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 внутрипартийного 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 ПР03 (примеры)

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.

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:

- норматив оборотных средств в незавершенном производстве;
- норматив оборотных средств в готовой продукции;
- 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:
- оборот кадров по приему;
  - оборот кадров по выбытию;
  - общий оборот кадров;
  - 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    |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| \$20,000 | \$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.

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 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

### 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 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.

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 |

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)

1. Документом, подтверждающим законность создания предприятия, является:

- устав
- лицензия
- сертификат
- договор

2. Цена, сформированная в соответствии со спросом и предложением, является:

- свободной
- договорной
- розничной
- оптовой

3. Организационно-правовая форма предприятия характеризует:

- источники формирования уставного (складочного) капитала
- принадлежность к виду деятельности
- уровень ставки налога на прибыль



- масштабы предприятия
4. Предприятие, акции которого распределяются только среди учредителей, называется...
- общество с дополнительной ответственностью
  - открытое акционерное общество
  - закрытое акционерное общество
  - общество с ограниченной ответственностью
5. Основной задачей коммерческих структур является...
- решение социальных задач
  - получение прибыли
  - реализация инновационной деятельности
  - ликвидация безработицы
6. 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:

- $ФО = РП / Ф_{ср. год}$
- $ФО = П / Ф_{ср. год}$
- $ФО = Ф_{ср. год} / РП$
- $ФО = Ф_{ср. год} / Ч ППП$

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:
- $P = \Pi \text{ бал} / (\Phi \text{ ср. год} + \text{ОС ср. ост.}) * 100$
  - $P = \Pi \text{ реал} / S \text{ полн.} * 100$
  - $P = \Pi \text{ реал.} / \text{РП} * 100$
  - $P = (Y_i + S_i) * S_i * 100$
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 отчетном 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»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.08.02 Экономика и управление в отрасли***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Менеджмент*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Х.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***Е.М. Королькова*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***Е.Л. Дмитриева*** \_\_\_\_\_

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>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>                                                       |                                                                                                                      |
| ИД-8 (УК-10)<br>Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач                                          | Знает основные показатели технико-экономического обоснования проектов                                                |
|                                                                                                                                                                 | Проводит выбор и оценку экономических показателей в ходе обоснования проектных решений и инженерных задач            |
|                                                                                                                                                                 | Владеет основными методами расчета технико-экономических показателей, умеет принимать обоснованные проектные решения |
| <b>ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня</b> |                                                                                                                      |
| ИД-1 (ОПК-3)<br>Знает состав, источники формирования, показатели эффективности использования экономических ресурсов предприятия                                 | Знает группы экономических ресурсов предприятия, их структуру, источники формирования                                |
|                                                                                                                                                                 | Раскрывает сущность показателей эффективности использования экономических ресурсов предприятия                       |
| <b>ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении</b>                                       |                                                                                                                      |
| ИД-1 (ОПК-8)<br>Умение оценивать и анализировать издержки производства                                                                                          | Имеет навык анализа структуры издержек производства                                                                  |
|                                                                                                                                                                 | Умеет калькулировать себестоимость продукции                                                                         |
| ИД-2 (ОПК-8)<br>Владение навыками составления сметной документации                                                                                              | Составляет сметы затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений                                   |

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          |
|                                      | 7<br>семестр   |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>52</b>      |
| занятия лекционного типа             | 32             |
| лабораторные занятия                 |                |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         | 2              |
| промежуточная аттестация             | 2              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>56</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     |



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. *Предприятие как субъект и объект предпринимательской деятельности***

Предприятие как первичное звено экономики. Нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность предприятия. Основные черты предприятия, выделяющие его в самостоятельный субъект рыночных отношений.

Классификация предприятий на основе количественных и качественных параметров. Основные функции и цели предприятия в условиях рынка.

Факторы, влияющие на эффективное функционирование предприятия.

Среда функционирования предприятия (внутренняя и внешняя).

Практические занятия

ПР01. Предприятие как субъект и объект предпринимательской деятельности.

Самостоятельная работа:

СР01. Составление краткого конспекта по вопросам:

1. Основные функции и цели фирмы в условиях рынка. Предпринимательство и задачи фирмы. Предприятие как субъект предпринимательской деятельности.
2. Классификация предприятий по организационно-правовым формам. Организационно-экономические формы предпринимательства.
3. Понятие и особенности малых предприятий, их роль в экономике страны.
4. Внутренняя и внешняя среда функционирования фирмы.

#### **Тема 2. *Производственный процесс и принципы его организации***

Типы, формы и методы организации производства. Понятие производственного процесса. Производственная структура предприятия (цехи, участки, службы), принципы их построения. Технологический принцип построения производственной структуры, предметный и предметно-технологический (смешанный), особенности их построения.

Практические занятия

ПР02. Типы, формы и методы организации производства.

ПР03. Производственный процесс и принципы его организации

Самостоятельная работа:

СР02. Составление краткого конспекта по вопросам:

1. Производственная структура фирмы. Инфраструктура фирмы.
2. Современные формы организации производства концентрация производства и размеры предприятий. Специализация и кооперирование производства. Комбинирование производства.
3. Аренда, лизинг, франчайзинг.
4. Управление предприятием. Организационная структура и механизм управления фирмой.

#### **Тема 3. *Основной капитал фирмы.***

Имущество фирмы. Состав внеоборотных активов. Понятие, состав и структура основных средств. Виды стоимостных оценок основных фондов. Физический и моральный износ основных средств. Воспроизводство основных фондов. Амортизация, амортизационные отчисления и их использование на предприятии. Производственная мощность фирмы, методика расчета. Баланс производственной мощности, среднегодовая производственная мощность.

Показатели использования основных фондов. Пути улучшения использования основных средств на фирмы.

Практические занятия

ПР04. Основные производственные фонды предприятия.

ПР05. Основные производственные фонды предприятия.

Самостоятельная работа:

СР03. Составление краткого конспекта по вопросам:

1. Имущество фирмы.
2. Понятие, состав и структура основных средств.
3. Виды стоимостных оценок основных фондов.
4. Физический и моральный износ основных средств.
5. Воспроизводство основных фондов.
6. Амортизация, амортизационные отчисления и их использование на предприятии.
7. Производственная мощность предприятия, методика расчета. Баланс производственной мощности, среднегодовая производственная мощность.
8. Показатели использования основных фондов. Пути улучшения использования основных средств на фирме.

#### **Тема 4. *Оборотный капитал фирмы.***

Экономическая сущность, состав и структура оборотных средств. Кругооборот оборотных средств. Показатели использования оборотных средств. Нормирование оборотных средств, экономическое значение ускорения оборачиваемости оборотных средств. Определение потребности в оборотных средствах.

Практические занятия

ПР06. Нормирование оборотных средств предприятия. Показатели использования оборотных средств.

ПР07. Оборотные средства предприятия.

Самостоятельная работа:

СР04. Составление краткого конспекта по вопросам:

1. Экономическая сущность, состав и структура оборотных средств.
2. Источники формирования оборотных средств (собственные и заемные).
3. Кругооборот оборотных средств. Показатели оборачиваемости оборотных средств.
4. Экономическое значение ускорения оборачиваемости оборотных средств.
5. Нормирование оборотных средств. Методы нормирования.
6. Определение потребности в оборотных средствах.
7. Пути улучшения использования оборотных средств.

#### **Тема 5. *Трудовые ресурсы, производительность труда и заработная плата.***

Кадры фирмы. Промышленно-производственный персонал и непромышленный персонал. Кадровая политика. Показатели численности персонала. Показатели оборота и текучести кадров. Производительность труда как показатель эффективности использования трудовых ресурсов. Выработка и трудоемкость продукции. Значение и пути повышения производительности труда на предприятии. Заработная плата как цена труда. Номинальная и реаль-

ная заработная плата. Принципы оплаты труда. Тарифная система. Формы и системы оплаты труда. Методы начисления заработной платы. Определение фонда оплаты труда. Компенсация трудовых затрат.

Практические занятия

ПР08. Определение показателей численности персонала. Определение показателей производительности труда.

ПР09. Расчет фонда оплаты труда.

Самостоятельная работа:

СР05. Составление краткого конспекта по вопросам:

1. Кадры фирмы. Промышленно-производственный персонал и непромышленный персонал.
2. Кадровая политика предприятия.
3. Показатели численности персонала. Показатели оборота и текучести кадров.
4. Производительность труда как показатель эффективности использования трудовых ресурсов. Выработка и трудоемкость продукции.
5. Значение и пути повышения производительности труда на фирме.
6. Заработная плата как цена труда. Номинальная и реальная заработная плата.
7. Принципы оплаты труда.
8. Тарифная система.
9. Формы и системы оплаты труда.
10. Методы начисления заработной платы.
11. Определение фонда оплаты труда.
12. Бестарифная (нетрадиционная) система оплаты труда.

### **Тема 6. Себестоимость продукции.**

Состав и структура затрат, включаемых в себестоимость продукции. Группировка затрат по экономическим элементам и статьям калькуляции. Состав основных статей калькуляции.

Классификация затрат на основные и накладные, прямые и косвенные, условно-переменные и условно-постоянные, простые и сложные.

Планирование себестоимости продукции на предприятии.

Управление издержками на предприятии с целью их минимизации.

Практические занятия

ПР10. Калькулирование себестоимости продукции.

ПР11. Анализ структуры затрат, включаемых в себестоимость продукции.

ПР12. Себестоимость продукции.

Самостоятельная работа:

СР06. Составление краткого конспекта по вопросам:

1. Понятие себестоимости продукции. Состав и структура затрат, включаемых в себестоимость продукции.
2. Методы расчета затрат на производство продукции.
3. Группировка затрат по экономическим элементам.
4. Группировка затрат по статьям калькуляции. Состав основных статей калькуляции.
5. Классификация издержек производства (основные и накладные, прямые и косвенные, условно-переменные и условно-постоянные, простые и комплексные).

6. Планирование себестоимости продукции на фирме.
7. Управление издержками на фирме с целью их минимизации.
8. Резервы и технико-экономические факторы снижения себестоимости продукции.

### **Тема 7. Ценообразование.**

Сущность и функции цены как экономической категории. Система цен и их классификация. Факторы, влияющие на уровень цен. Ценовая политика на фирме. Этапы процесса ценообразования. Методы определения цены.

Практические занятия

ПР13. Ценовая политика предприятия. Факторы, определяющие уровень цен.

ПР14. Методы ценообразования.

Самостоятельная работа:

СР07. Составление краткого конспекта по вопросам:

1. Сущность и функции цены как экономической категории.
2. Состав цены и ее виды.
3. Система цен и их классификация.
4. Факторы, влияющие на уровень цен.
5. Ценовая политика на фирме.
6. Виды ценовых стратегий.
7. Этапы процесса ценообразования.
8. Методы определения цены.

### **Тема 8. Эффективность использования ресурсов предприятия**

Понятие эффекта и эффективности деятельности предприятия. Виды эффективности.

Показатели эффективности хозяйственной деятельности предприятия и использования отдельных видов ресурсов, методика их расчета.

Прибыль как экономическая категория. Виды прибыли предприятия. Основные источники получения дохода предприятием. Пути и факторы максимизации прибыли.

Экономическая сущность и виды рентабельности, методика расчета. Безубыточный объем продаж, точка безубыточности.

Порядок формирования и распределения финансовых результатов деятельности предприятия.

Самостоятельная работа:

СР08. Составление краткого конспекта по вопросам:

1. Доходы и расходы фирмы.
2. Прибыль предприятия, ее виды.
3. Методика расчета балансовой и расчетной прибыли.
4. Распределение и использование прибыли. Налог на прибыль. Фонд накопления, фонд потребления, резервный фонд.
5. Понятие рентабельности и ее виды.
6. Рентабельность фирмы, рентабельность продукции, рентабельность продаж.

### **Тема 9. Инвестиционная политика предприятия.**

Понятие инвестиций. Принципы инвестиционной деятельности. Приемы и методы проектного анализа. Метод дисконтирования. Показатели доходности проекта. Капитальные вложения. Направления использования и источники финансирования.

Практические занятия

ПР15. Простые методы оценки эффективности единовременных вложений в проект.  
Оценка денежного потока проекта.

ПР16. Определения показателей экономической эффективности проекта.

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

1. Самогородская, М. И. Экономика и организация производства : лабораторный практикум / М. И. Самогородская. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 132 с. — ISBN 978-5-7731-0806-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93345.html> (дата обращения: 27.02.2021).

2. Мяснянкина, О. В. Экономика и организация производства : учебное пособие / О. В. Мяснянкина, Ю. В. Пахомова. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 97 с. — ISBN 978-5-7731-0735-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93301.html> (дата обращения: 27.02.2021).

3. Экономика и управление предприятием : учебное пособие / составители М. В. Верховская, Е. В. Меньшикова, А. Н. Древаль. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 117 с. — ISBN 978-5-4387-0914-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96093.html> (дата обращения: 27.02.2021).

4. Чернова, О. А. Экономика и управление предприятием : учебное пособие / О. А. Чернова, Т. С. Ласкова. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-9275-3089-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/95832.html> (дата обращения: 27.02.2021).

5. Королькова, Е. М. Основы экономики и управления производством [Электронный ресурс] : учебно-методические указания / Е. М. Королькова. — Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. — Режим доступа: [ТГТУ - Образование - Образовательные интернет-ресурсы ТГТУ - Электронные учебники \(tstu.ru\)](http://tstu.ru)

6. Мандрыкин, А. В. Экономика и организация производства : учебное пособие / А. В. Мандрыкин, Т. С. Наролина. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 129 с. — ISBN 978-5-7731-0701-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93302.html> (дата обращения: 27.02.2021).

#### 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.

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.

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 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;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач;



–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, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

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.

## 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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер                  | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;<br><i>{при необходимости дополнить из списка</i><br><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> |
| учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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        | Основные производственные фонды предприятия                                                            | тест           |
| ПР05        | Основные производственные фонды предприятия                                                            | контр. работа  |
| ПР06        | Нормирование оборотных средств предприятия. Показатели использования оборотных средств                 | тест           |
| ПР07        | Оборотные средства предприятия                                                                         | контр. работа  |
| ПР08        | Определение показателей численности персонала. Определение показателей производительности труда.       | тест           |
| ПР09        | Расчет фонда оплаты труда                                                                              | тест           |
| ПР10        | Калькулирование себестоимости продукции.                                                               | тест           |
| ПР11        | Анализ структуры затрат, включаемых в себестоимость продукции.                                         | тест           |
| ПР12        | Себестоимость продукции                                                                                | контр. работа  |
| ПР15        | Простые методы оценки эффективности единовременных вложений в проект. Оценка денежного потока проекта. | контр. работа  |
| ПР16        | Определения показателей экономической эффективности проекта.                                           | контр. работа  |

### 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       | Экзамен          | 7 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### **ИД-8 (УК-10) Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач**

| Результаты обучения                                                                                                  | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает основные показатели технико-экономического обоснования проектов                                                | ПР15                    |
| Проводит выбор и оценку экономических показателей в ходе обоснования проектных решений и инженерных задач            | ПР16                    |
| Владеет основными методами расчета технико-экономических показателей, умеет принимать обоснованные проектные решения | Экз01                   |

Тестовые задания к экзамену Экз01

1. Инвестиции – это:
  - а) затраты предприятия;
  - б) нераспределенная прибыль;
  - в) вложения финансовых ресурсов только в основной капитал;
  - г) вложения в материальные, финансовые и нематериальные объекты в целях получения дохода;
  - д) вложения только в ценные бумаги (акции).
2. Реальные инвестиции – это:
  - а) вложения в краткосрочные ценные бумаги;
  - б) вложения в банковские счета и другие финансовые инструменты;
  - в) вложения в землю, здания и оборудование;
  - г) вложения в материальные и нематериальные активы;
  - д) вложения в антиквариат.
3. Предприятию предстоит через 5 лет заменить технологическую установку стоимостью 100 тыс. руб. Имеется договоренность с банком об открытии накопительного счета под амортизационный фонд со ставкой 10% годовых. Сколько надо предприятию ежегодно перечислять на этот счет, чтобы к концу 5 года собрать сумму, достаточную для покупки аналогичной установки:
  - а) 16380 руб;
  - б) 20000 руб;
  - в) 15380 руб.
4. Определите, какую сумму надо инвестировать сегодня, чтобы через два года инвестор получил 242 тыс. руб., если вложения обеспечат доход на уровне 10% годовых:
  - а) 100 тыс. руб;
  - б) 200 тыс. руб;
  - в) Ваш вариант ответа.
5. Портфельное инвестирование означает:
  - а) вложение средств с соблюдением правил совершения определенных операций;
  - б) вложение средств в совокупность ценных бумаг;
  - в) управление совокупностью нескольких инвестиционных объектов.

6. Рассчитайте, стоит ли инвестору покупать акцию за 1000 руб., если он может вложить деньги в иные инвестиционные проекты, обеспечивающие 10% годовых. По прогнозным оценкам стоимость акции удвоится через три года:

- а) да;
- б) нет.

7. Эффективность инвестиций оценивается:

- а) только сроком их окупаемости;
- б) только ростом поступающих средств по сравнению с объемом инвестиций;
- в) размером дисконтированной стоимости денежных потоков;
- г) временем окупаемости и стоимостью капитала (разница между текущей стоимостью доходов и изначальными инвестициями);
- д) размером будущих доходов к концу срока инвестирования.

8. Расчетная процентная ставка, при которой получаемые доходы от проекта становятся равными затратам на проект:

- а) внутренняя норма доходности;
- б) рентабельность инвестиций;
- в) показатель бухгалтерской рентабельности инвестиций;
- г) эквивалентный годовой аннуитет.

9. Чистый дисконтированный доход – это:

- а) дисконтированный суммарный поток денежных средств за все время жизни инвестиционного проекта;
- б) превышение результатов (выручки) над затратами (себестоимостью и капитальными вложениями) с учетом фактора дисконтирования;
- в) сумма дисконтированных потоков денежных средств от инвестиционной и финансовой деятельности;
- г) Ваш вариант ответа.

10. Предприятию предложено инвестировать 25 млн руб. на срок три года в инвестиционный проект, от реализации которого будет получен дополнительный доход в размере 8 млн руб.

Примет ли предприятие такое предложение, если можно «безопасно» депонировать деньги в банк из расчета 12% годовых?

- а) да;
- б) нет.

11. Реальная процентная ставка – это:

- а) процентная ставка, выплачиваемая банком по депозитным вкладам;
- б) номинальная процентная ставка, приведенная к неизменному уровню цен;
- в) процентная ставка, взимаемая банком по кредитам.

12. Что относится к способам внешнего финансирования инвестиций предприятия:

- а) продажа акций;
- б) привлечение заемных средств;
- в) создание фонда накопления;
- г) амортизация.

13. Под инвестиционным проектом принято понимать:

- а) документально оформленный план сооружения или конструкции;
- б) весь процесс от появления идеи, включая ее разработку, реализацию, до получения результата;
- в) систему целей, сформулированных в его рамках, создаваемых или модернизируемых для их достижения физических объектов, технологических процессов; технической и организационной документации для них, материальных, финансовых, трудовых и иных ресурсов, а также управленческих решений и мероприятий по их выполнению.

14. Какая из фаз инвестиционного проекта является наиболее капиталоемкой?

- а) преинвестиционная;
- б) инвестиционная;
- в) эксплуатационная.

15. Фирме нужно накопить 12 млн руб., чтобы через два года приобрести необходимое для производства оборудование. Надежным способом накопления средств является приобретение безрисковых ценных бумаг с доходностью 8% годовых. Каким должно быть первоначальное инвестирование фирмы в ценные бумаги?

- а) Ваш вариант ответа;
- б) 11,04 млн.руб;
- в) 10,29 млн.руб.

16. Малое предприятие имеет на счете в банке 1,5 млн руб. Банк платит 9% годовых. Предприятие получило предложение войти всем своим капиталом в совместный инвестиционный проект. Согласно прогнозам через пять лет капитал должен удвоиться. Выгодно ли предприятию участвовать в данном проекте:

- а) да;
- б) нет.

17. Предприятие предполагает вложить в модернизацию оборудования одновременно 36 млн руб. Рассматриваются два варианта:

А. через три года может быть получено 52 млн руб.

Б. через один год — 41 млн руб.

Требуемая норма прибыли — 12%.

Выберите наиболее предпочтительный проект капиталовложений:

- а) А;
- б) Б.

18. Инвестиционные затраты составляют 500 тыс.р., годовая величина чистого денежного потока ожидается в размере 200 тыс. р. Срок окупаемости капитальных вложений равен:

- а) 2 года;
- б) 2,78 года;
- в) 2,5 года.

19. Коммерческая организация на трехлетний период получает инвестиционный кредит в размере 500 тыс. р. Ежегодно планируется получать чистый денежный поток от реализации проекта в размере 180 тыс. р. Определите с использованием срока окупаемости целесообразность реализации проекта в данных условиях финансирования:

- а) безубыточный проект;
- б) некупаемый проект;
- в) окупаемый проект.

20. С использованием показателя ЧДД оцените уровень эффективности проекта с двухлетним сроком реализации, если инвестиционные затраты составляют 650 тыс. р., дисконтная ставка – 12%, величина чистого денежного потока за первый год – 320 тыс. р. и за второй год – 484 тыс. р.:

- а) убыточный проект;
- б) проект с низким уровнем эффективности;
- в) проект с высоким уровнем эффективности.

#### Практические задания ПР15 (примеры)

**Задание 1.** Проект, предполагающий технологические и продуктовые инновации, требующий инвестиций в размере \$ 160000, предполагает получение годового дохода в размере \$ 30000 на протяжении пятнадцати лет.

Использовать методический инструментарий управления проектами при внедрении программ технологических и продуктовых инноваций или программ организационных изменений и оценить целесообразность инвестиций, если коэффициент дисконтирования – 15 %. Рассчитайте критерии: NPV, PI, IRR, PP.

#### Практические задания ПР16 (примеры)

**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 (Зс) | 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 |       |  |  |  |  |

Использовать технологии управления проектами и провести анализ чувствительности проекта, выполнив следующие действия:

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.

**ИД-1 (ОПК-3) Знает состав, источники формирования, показатели эффективности использования экономических ресурсов предприятия**

| Результаты обучения                                                                            | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает группы экономических ресурсов предприятия, их структуру, источники формирования          | СР03, СР04, СР05        |
| Раскрывает сущность показателей эффективности использования экономических ресурсов предприятия | ПР04, ПР06, Экз01       |

Вопросы СР03

1. Понятие, состав и структура основных средств.
2. Воспроизводство основных фондов.

Вопросы СР04

1. Экономическая сущность, состав и структура оборотных средств.
2. Источники формирования оборотных средств (собственные и заемные).

Вопросы СР05

1. Кадры фирмы. Промышленно-производственный персонал и непромышленный персонал.
2. Кадровая политика предприятия.
3. Показатели численности персонала. Показатели оборота и текучести кадров

Задания ПР04

1. Оборудование находилось в эксплуатации 5 лет. Ежегодная сумма амортизации составляла 20000 руб. Начисленный износ в руб. за этот период составил ?
2. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов 5 млн. руб. Объем товарной продукции за год 6 млн. руб. Показатель фондоотдачи равен ?



3. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов 1900 тыс. руб. Объем товарной продукции за год 2700 тыс. руб. Показатель фондоемкости равен ?
4. Среднегодовая стоимость основных производственных фондов 1900 тыс. руб. Количество рабочих на предприятии 125 человек. Показатель фондовооруженности равен ?
5. Годовой выпуск продукции 800 тыс. тонн. Мощность предприятия 1000 тыс. тонн. Коэффициент интенсивного использования оборудования в % ?
6. Продолжительность смены 8 часов. Фактическое время работы оборудования 5 часов. Коэффициент экстенсивного использования оборудования в % ?
7. На предприятии установлен двухсменный режим работы. Коэффициент сменности 1,32. Коэффициент загрузки оборудования равен ?
8. Годовая прибыль 2150 тыс. руб. Стоимость основных производственных фондов 15000 тыс. руб. Рентабельность основных производственных фондов в % равна ?
9. Стоимость основных фондов предприятия на начало года 7 млн. руб. В течение года введено в эксплуатацию основных фондов на сумму 2 млн. руб. Коэффициент обновления основных фондов ?
10. Продолжительность смены 8 часов. Планируемые затраты на проведение ремонтных работ 1 час. Фактическое время работы оборудования составило 5 часов. Коэффициент экстенсивного использования оборудования?

#### Задания ПР06

1. Объем реализуемой продукции за IV квартал 500 тыс. руб. Средний остаток оборотных средств за этот же период 40 тыс. руб. Продолжительность оборота оборотных средств в днях составит ?
2. Объем реализуемой продукции за IV квартал 1000000 руб. Средний остаток оборотных средств за этот же период 40000 руб. Коэффициент оборачиваемости оборотных средств ?
3. Коэффициент оборачиваемости оборотных средств 25. Коэффициент загрузки средств в обороте в % ?
4. Себестоимость товарной продукции по плану предприятия на IV квартал составит 540000 руб. Норма запаса по готовой продукции 5 дней. Норматив оборотных средств по готовой продукции в рублях ?
5. Однодневные затраты в производстве продукции составляют 6000 руб. Длительность производственного цикла 5 дней. Коэффициент нарастания затрат 0,8. Норматив оборотных средств по незавершенному производству в рублях ?
6. Объем товарной продукции за год 12180 тыс. руб. Фактический остаток нормируемых оборотных средств на конец года 870 тыс. руб. Коэффициент оборачиваемости оборотных средств ?

7. Объем товарной продукции за год 17400 тыс. руб. Фактический остаток нормируемых оборотных средств на конец года 870 тыс. руб. Коэффициент загрузки средств в обороте в % ?

8. Объем товарной продукции за год 11520 тыс. руб. Фактический остаток нормируемых оборотных средств на конец года 720 тыс. руб. Длительность оборота оборотных средств в днях ?

9. Норматив оборотных средств по производственным запасам на начало года 28000 тыс. руб. Норма запаса 20 дней. Материальные затраты за IV квартал 180000 тыс. руб. Прирост норматива оборотных средств по производственным запасам в тыс. руб. составит ?

10. Продолжительность одного оборота в предыдущем периоде составляла 46 дней, а в плановом периоде этот показатель должен составить 44 дня. Объем выручки от реализации планируется в сумме 453600 тыс. руб. величина высвобожденных из оборота денежных средств в тыс. руб. ?

Тестовые задания к экзамену Экз01

1. К активной части основных производственных фондов относятся:

- технологическое оборудование
- транспортные средства
- контрольно-измерительные приборы
- передаточные устройства
- здания
- сооружения

2. К формам денежной оценки основных производственных фондов относятся:

- первоначальная стоимость
- остаточная стоимость
- восстановительная стоимость
- финансовая стоимость
- инвестиционная стоимость
- отраслевая стоимость

3. Первоначальная стоимость основных фондов:

- стоимость приобретения основных фондов + расходы по доставке и монтажу
- затраты на воспроизводство основных фондов в современных условиях
- стоимость приобретения основных фондов
- стоимость, по которой основные фонды учитываются в балансе предприятия

4. Остаточная стоимость основных фондов:

- разность между первоначальной стоимостью основных фондов и суммой их износа
- стоимость реализации изношенных или снятых с эксплуатации отдельных объектов основных фондов
- стоимость, по которой основные фонды учитываются в балансе предприятия
- затраты на воспроизводство основных фондов в современных условиях

4. Показатель фондоотдачи рассчитывается как:

- объем выпуска продукции / стоимость основных производственных фондов
- стоимость основных производственных фондов / объем выпущенной продукции

- объем выпущенной продукции / количество рабочих на предприятии
- стоимость основных производственных фондов / количество рабочих на предприятии

5. Показатель фондоемкости рассчитывается как:

- объем выпуска продукции / стоимость основных производственных фондов
- стоимость основных производственных фондов / объем выпущенной продукции
- объем выпущенной продукции / количество рабочих на предприятии
- стоимость основных производственных фондов / количество рабочих на предприятии

6. Показатель фондовооруженности рассчитывается как:

- объем выпуска продукции / стоимость основных производственных фондов
- стоимость основных производственных фондов / объем выпущенной продукции
- объем выпущенной продукции / количество рабочих на предприятии
- стоимость основных производственных фондов / количество рабочих на предприятии

7. Фактическая производительность оборудования увеличивается в 1,5 раза. При этом коэффициент интенсивного использования оборудования изменяется:

- увеличивается в 1,5 раза
- уменьшается в 1,5 раза
- увеличивается на 5%
- не изменяется

8. К показателям воспроизводства основных производственных фондов предприятия относятся:

- коэффициент прироста фондов
- коэффициент обновления фондов
- коэффициент выбытия фондов
- фондовооруженность

9. Прогрессивность изменений в видовой структуре основных производственных фондов выражается:

- в увеличении доли их активной части
- в увеличении доли их пассивной части
- в увеличении их общей стоимости
- в уменьшении доли их активной части

10. Улучшение использования основных фондов на предприятии может достигаться путем:

- покупки дополнительного количества фондов
- увеличения экстенсивной нагрузки на основные фонды
- увеличения интенсивной и экстенсивной нагрузки на основные фонды
- снижения экстенсивной нагрузки на основные фонды

11. По функциональному признаку оборотные средства классифицируются как:

- оборотные фонды и товарные запасы
- оборотные производственные фонды и фонды обращения
- товары и денежные средства
- дебиторская задолженность и производственные запасы

12. Нормирование оборотных средств – это:

- установление экономически обоснованных норм запаса и нормативов по элементам оборотных средств
- определение соотношения между отдельными элементами оборотных средств
- определение потребности предприятия в оборотных средствах
- определение среднесуточного расхода нормируемых элементов оборотных средств в денежном выражении

13. Норматив оборотных средств – это:

- минимальная сумма денежных средств, постоянно необходимая предприятию для его производственной деятельности
- объем запаса каждого элемента оборотных средств
- среднесуточный расход нормируемых элементов оборотных средств
- длительность периода, обеспечиваемого данным видом материальных ценностей

14. Норма запаса – это:

- длительность периода, обеспечиваемого данным видом материальных ценностей
- минимальная сумма денежных средств, постоянно необходимая предприятию для его производственной деятельности
- объем запаса каждого элемента оборотных средств
- среднесуточный расход нормируемых элементов оборотных средств

15. К оборотным производственным фондам относятся:

- производственные запасы
- незавершенное производство
- расходы будущих периодов
- готовая продукция
- средства в расчетах с потребителями
- денежные средства

16. К фондам обращения относятся:

- производственные запасы
- незавершенное производство
- расходы будущих периодов
- готовая продукция
- средства в расчетах с потребителями
- денежные средства

17. К нормируемым группам оборотных средств в сфере производства относятся:

- производственные запасы
- незавершенное производство
- расходы будущих периодов
- готовая продукция

18. Величина норматива оборотных средств по незавершенному производству зависит от:

- длительности производственного цикла
- коэффициента нарастания затрат
- текущего запаса
- технологического запаса

19. Величина норматива оборотных средств по производственным запасам зависит от:

- производственной себестоимости изделия

- длительности производственного цикла
- текущего запаса
- страхового запаса

20. Ускорение оборачиваемости оборотных средств проявляется в:

- высвобождении из оборота материальных ресурсов и источников их образования
- вовлечении в оборот дополнительных средств
- уменьшении коэффициента оборачиваемости
- увеличении остатков оборотных средств

21. При оценке уровня организации управления производством рекомендуется использовать показатель:

- коэффициент выбытия кадров
- коэффициент текучести кадров
- коэффициент стабильности кадров
- коэффициент приема кадров

22. Полная трудоемкость продукции определяется:

- технологическая трудоемкость + трудоемкость процессов обслуживания
- производственная трудоемкость + трудоемкость процессов обслуживания
- технологическая трудоемкость + трудоемкость процессов управления производством
- производственная трудоемкость + трудоемкость процессов управления производством

23. К категориям производственного персонала предприятия относятся:

- рабочие
- специалисты
- бухгалтеры
- техники

24. Работники, непосредственно занятые созданием материальных ценностей или работами по оказанию производственных услуг:

- рабочие
- служащие
- специалисты
- младший обслуживающий персонал

25. Работники, осуществляющие подготовку и оформление документации, учет и контроль, хозяйственное обслуживание:

- рабочие
- служащие
- специалисты
- младший обслуживающий персонал

26. Коэффициент, связывающий явочное и списочное число работников предприятия:

- коэффициент, учитывающий планируемые неявки на работу
- коэффициент среднесписочной численности работников
- коэффициент стабильности кадров
- коэффициент рабочего времени

27. Укажите показатели динамики и состава персонала:

- коэффициент текучести кадров
- коэффициент приема кадров

- норма управляемости
- норма численности

28. Производительность труда рассчитывается через показатели:

- выработка
- трудоемкость
- фондоемкость
- норма обслуживания

29. На предприятии устанавливаются следующие нормы труда:

- норма времени
- норма выработки
- норма запаса
- норма амортизации

30. Выработка продукции определяется:

- отношением общего объема произведенной продукции к средней численности производственного персонала
- отношением отработанного времени к средней численности производственного персонала
- отношением отработанного времени к количеству произведенной продукции
- умножением отработанного времени на среднюю численность производственного персонала

#### ИД-1 (ОПК-8) Умение оценивать и анализировать издержки производства

| Результаты обучения                                 | Контрольные мероприятия |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|
| Имеет навык анализа структуры издержек производства | ПР11                    |
| Умеет калькулировать себестоимость продукции        | ПР10, ПР12,             |

#### Задания ПР10

Задание 1. Составить плановую калькуляцию себестоимости 1 т продукта и определить затраты на всю планируемую выработку в количестве 252 т в год по следующим данным:

- 1) стоимость сырья и материалов (без отходов) - 127 тыс. р. на 1 т;
- 2) энергетические затраты на 1 т продукта составляют: пар - 0,9 Гкал по 1930 р. за 1 Гкал; электроэнергия - 366 квт-ч по 3,96 р. за 1 квт-ч.; вода - 105 м<sup>3</sup> по 23,14 р. за 1 м<sup>3</sup>;
- 3) заработная плата производственных рабочих (основная и дополнительная на весь выпуск) - 4370000 р.;
- 4) отчисления на социальные нужды – 30 %;
- 5) цеховые расходы на весь выпуск - 8570000 р.;
- 6) общезаводские расходы - 24,7% к цеховой стоимости обработки (цеховому переделу);
- 7) внепроизводственные расходы - 1,3% заводской (производственной) себестоимости.

Калькуляцию оформить в виде таблицы. Определить структуру себестоимости по статьям расходов в процентах; отметить прямые и косвенные расходы, определить их удельный вес; рассчитать, сколько процентов составляют цеховые расходы к сумме затрат по переделу за вычетом затрат на сырье и материалы.

Задание 2. Рассчитать плановую себестоимость 1 т, продукта, используя данные таблицы.

| Материальные и энергетические ресурсы | Ед. изм. | Цена единицы измерения, тыс. р. | Норма расхода на 1 т продукции | Расход на годовой выпуск продукции |
|---------------------------------------|----------|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| Сырье и основные материалы:           |          |                                 |                                |                                    |

|                            |      |       |      |         |
|----------------------------|------|-------|------|---------|
| А                          | кг   | 1,95  | 991  | -       |
| Б                          | кг   | 0,29  | 422  | -       |
| В                          | кг   | 0,8   | 5,7  | -       |
| Вспомогательные материалы: |      |       |      |         |
| АА                         | р.   | -     | -    | 5401000 |
| ББ                         | кг   | 1,176 | 50   | -       |
| ВВ                         | р.   | -     | -    | 1020760 |
| Упаковочные материалы      | р.   | -     | -    | 536000  |
| Энергия:                   |      |       |      |         |
| Пар технологический        | Гкал | 1,93  | 13,0 | -       |

Годовой фонд заработной платы производственных рабочих составляет: основная заработная плата - 6141300 р.; дополнительная заработная плата - 491300 р. Отчисления на социальные нужды – 30% от заработной платы основных производственных рабочих. Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования – 6200 тыс. р. Цеховые расходы составляют 3764 тыс. р. Общезаводские расходы исчислить в размере 63,1% от заработной платы основных производственных рабочих. Внепроизводственные расходы принять в размере 1,5% от производственной себестоимости. Годовой выпуск продукта 6000 т. калькуляцию оформить в виде таблицы.

...

#### Задания ПР11

Задание 1. Рассчитать цеховые и общезаводские расходы в себестоимости отдельных изделий и заполнить таблицу.

| Наименование статей расхода                        | Сумма затрат на весь выпуск продукции, тыс р. | В том числе распределяется по изделиям, тыс. р. |           |           |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------|-----------|
|                                                    |                                               | изделие 1                                       | изделие 2 | изделие 3 |
| Заработная плата основных производственных рабочих |                                               | 1680,8                                          | 660       | 379,2     |
| Цеховые расходы                                    | 7198,8                                        |                                                 |           |           |
| Общезаводские расходы                              | 1190,0                                        |                                                 |           |           |

Коэффициенты (проценты) распределения цеховых и общезаводских расходов рассчитать по их отношению к заработной плате основных производственных рабочих.

Задание 2. Цеховые расходы, по смете составляют 55 млн. р. Распределить эти расходы по видам продукции, пользуясь следующими данными:

| Показатель                                                                  | Изделие А | Изделие Б | Изделие В |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Программа выпуска, т.                                                       | 20000     | 1000      | 1600      |
| Затраты по переделу за вычетом затрат на сырье и материалы на 1 т., тыс. р. | 12,0      | 13,2      | 8,0       |

Задание 3. Производственная программа цеха: выпуск изделия А - 15000 т, изделия Б - 20000 т.

Стоимость основных материалов: на выпуск изделия А - 450000 р. и на изделие Б - 500000 р. Заработная плата производственных рабочих на 1 т продукции: изделие А - 100 р., изделие Б - 650 р.

Прочие расходы по цеху составляют 448000 руб. Определить плановую цеховую себестоимость изделий А и Б.

#### Задания ПР12

Задание 1. На изготовление 1 т продукции расходуется 0,85 т материала А по 100000 р. за 1 т и 0,55 материала Б по 200000 р. за 1 т.

Отходы возвратные составляют 20% и реализуются по цене 5000 р. за 1 т. Заработная плата основных производственных рабочих основная составляет 8000 р., дополнительная заработная плата - 6%, отчисления на социальные нужды - 30%. Цеховые расходы - 180% к производственной заработной плате. Определить цеховую себестоимость 1 т продукции.

Задание 2. Стоимость материалов на изготовление изделия А - 21000 р. На изделие тратится по норме 5 часов, в том числе рабочий 5-го разряда ( $k_T = 1,71$ ) - 2 ч и 3-го разряда ( $k_T = 1,3$ ) - 3 ч. Ставка 1-го разряда - 40 р. в час. Доплаты, включаемые в основную заработную плату, составляют 20% к сдельному заработку.

Дополнительная заработная плата - 6% от основной заработной платы. Прочие расходы, включаемые в заводскую себестоимость (цеховые и общезаводские), составляют 7,27 тыс. р. Внепроизводственные расходы - 6,25% заводской себестоимости. Отпускная цена предприятия - 49,1 тыс.р/т.

Определить полную себестоимость изделия А, сумму и процент прибыли по плану.

#### ИД-2 (ОПК-8) Составляет сметы затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений

| Результаты обучения                                                                | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Составляет сметы затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений | Экз01                   |

#### Тестовые задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. Отметьте факторы, уменьшающие себестоимость продукции:

- рост фондоемкости производства
- увеличение доли продукции с высокой рентабельностью
- снижение доли продукции с низкой рентабельностью
- повышение доли продукции с низкой рентабельностью

2. Укажите затраты, которые обычно относят к постоянным расходам:

- административно-управленческие расходы
- сдельная заработная плата рабочих
- повременная заработная плата рабочих
- материальные затраты (сырье и основные материалы)
- амортизационные отчисления
- арендные платежи
- : топливо и энергия на технологические нужды

3. Укажите затраты, которые обычно относят к переменным расходам:

- административно-управленческие расходы
- сдельная заработная плата рабочих
- повременная заработная плата рабочих
- материальные затраты (сырье и основные материалы)
- амортизационные отчисления
- арендные платежи
- топливо и энергия на технологические нужды



4. Объем производства увеличивается на 20%. Изменение величины постоянных затрат на единицу продукции:
- уменьшаются в 1,2 раза
  - увеличиваются на 20%
  - увеличиваются в 1,2 раза
  - не меняются
5. Объем производства увеличивается на 10%. Изменение величины переменных затрат:
- увеличиваются на 10%
  - уменьшаются на 10%
  - не меняются
  - уменьшаются в 1,1 раза
6. Затраты предприятия по экономическому содержанию можно классифицировать на:
- материальные затраты
  - затраты на расширение производства
  - представительские расходы
  - прочие затраты
7. По роли в процессе воспроизводства затраты предприятия делятся на:
- затраты на производство и реализацию продукции
  - затраты на расширение и обновление производства
  - операционные затраты
  - внереализационные расходы
8. Затраты на производство и реализацию продукции относятся к категории затрат:
- текущие
  - единовременные
  - чрезвычайные
  - вынужденные
9. Затраты на расширение и обновление производства относятся к категории затрат:
- текущие
  - единовременные
  - чрезвычайные
  - вынужденные
10. По роли в процессе производства затраты делятся на:
- основные и накладные
  - прямые и косвенные
  - постоянные и переменные
  - простые и комплексные
11. По способу включения в себестоимость продукции затраты делятся на:
- основные и накладные
  - прямые и косвенные
  - постоянные и переменные
  - простые и комплексные
12. По зависимости от изменения объема выпуска продукции затраты делятся на:
- основные и накладные
  - прямые и косвенные
  - постоянные и переменные
  - простые и комплексные
13. По способу учета и группировки затраты делятся на:
- основные и накладные
  - прямые и косвенные
  - постоянные и переменные
  - простые и комплексные

14. Источник возмещения затрат на производство и реализацию продукции:

- выручка от реализации товарной продукции
- прибыль предприятия
- уставный капитал
- амортизационный фонд

15. Себестоимость продукции:

- совокупность затрат на производство и реализацию продукции
- совокупность затрат на производство продукции
- выручка от реализации продукции – коммерческие расходы
- расходы, связанные с извлечением прибыли

## 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 производственные фонды предприятия                                                            | тест           | 4                 | 10  |
| ПР05        | Основные производственные фонды предприятия                                                            | контр. работа  | 4                 | 10  |
| ПР06        | Нормирование оборотных средств предприятия. Показатели использования оборотных средств                 | тест           | 4                 | 10  |
| ПР07        | Оборотные средства предприятия                                                                         | контр. работа  | 4                 | 10  |
| ПР08        | Определение показателей численности персонала. Определение показателей производительности труда.       | тест           | 4                 | 10  |
| ПР09        | Расчет фонда оплаты труда                                                                              | тест           | 4                 | 10  |
| ПР10        | Калькулирование себестоимости продукции.                                                               | тест           | 4                 | 10  |
| ПР11        | Анализ структуры затрат, включаемых в себестоимость продукции.                                         | тест           | 4                 | 10  |
| ПР12        | Себестоимость продукции                                                                                | контр. работа  | 4                 | 10  |
| ПР15        | Простые методы оценки эффективности единовременных вложений в проект. Оценка денежного потока проекта. | контр. работа  | 4                 | 10  |
| ПР16        | Определения показателей экономической эффективности проекта.                                           | контр. работа  | 4                 | 10  |

| Обозна- | Наименование | Форма контроля | Количество баллов |    |
|---------|--------------|----------------|-------------------|----|
| Экз01   | Экзамен      | экзамен        | 17                | 40 |

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           |

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.09.01 Физическая культура и спорт***

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

Направление

***15.03.02 технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино-и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Физическое воспитание и спорт*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К. П. Н.*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***В.А. Гриднев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.Н. Груздев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ИД-1(УК-7)<br>Знает и соблюдает нормы здорового образа жизни                                                                                                    | Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                 | Знает 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 |
| ИД-2(УК-7)<br>Умеет выполнять комплексы физических упражнений с учетом состояния здоровья, индивидуальных особенностей физического развития и подготовленности. | Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                 | Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида 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 2 зачетных единицы.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |
|--------------------------------------|----------------|
|                                      | Очная          |
|                                      | 1 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>17</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 | 0              |
| практические занятия                 | 0              |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>55</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>72</b>      |

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Раздел 1. ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ**

Тема 1. Образ жизни обучающихся и его влияние на здоровье.

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

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

Тема 4. Содержательные характеристики составляющих здорового образа жизни обучающихся (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.

Самостоятельная работа.

СР01 Здоровый образ жизни

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

##### 4.1 Учебная литература

1. Аэробика: содержание и методика оздоровительных занятий : учебно-методическое пособие / составители Д. А. Вихарева, Е. В. Козлова. — 2-е изд. — Комсомольск-на-Амуре, Саратов : Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 45 с.— Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=85808>
2. Блюменталь, Бретт Год, прожитый правильно: 52 шага к здоровому образу жизни / Бретт Блюменталь. — Москва : Альпина Паблишер, 2019. — 456 с. — ISBN 978-5-9614-4838-2. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/82924.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. Олимпийское движение: прошлое и настоящее : учебное пособие / С. Ю. Дутов, Н. В. Шамшина, И. В. Аленин [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 79 с.— Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/99774.html>
5. Татарова, С. Ю. Физическая культура как один из аспектов составляющих здоровый образ жизни студентов / С. Ю. Татарова, В. Б. Татаров. — Москва : Научный консультант, 2017. — 211 с. — ISBN 978-5-9909615-6-2. — Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/75150.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/>

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

ВСК ГТО <https://www.gto.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

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.

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

Подготовка к самостоятельной работе.

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

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа 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.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

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

## 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<br>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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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 для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

| Обозначение | Наименование         | Форма контроля |
|-------------|----------------------|----------------|
| СР01        | Здоровый образ жизни | Реферат        |

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

### 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            | 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-7)** Знает и соблюдает нормы здорового образа жизни

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                      | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье                                                                                                                                                            | Зач01, СР01             |
| Знает факторы положительного влияния здорового образа жизни (режим дня, активный отдых, занятия физическими упражнениями, закалывающие процедуры, отказ от вредных привычек и т.п.) на предупреждение раннего развития профессиональных заболеваний и старение организма | Зач01, СР01             |

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Дать определение здоровью.
2. Перечислите факторы, влияющие на здоровье.
3. Вредные привычки и их влияние на здоровье.
4. Содержание понятия здоровье и его критерии.
5. Понятие физические упражнения.

Темы реферата СР01

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. Культура межличностного общения; психофизическая регуляция организма; культура 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

**ИД-2 (УК-7)** Умеет выполнять комплексы физических упражнений с учетом состояния здоровья, индивидуальных особенностей физического развития и подготовленности.

| Результаты обучения                                                                                                    | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний                                         | Зач01                   |
| Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности) | Зач01                   |

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Физические упражнения и система дыхания.

2. Физические упражнения и сердечно-сосудистая система.
3. Что такое режим питания.
4. Режим труда и отдыха.
5. Закаливание его принципы и формы.
6. Физические упражнения и их влияние на системы организма человека.
7. Перечислить комплекс мер для профилактики различных заболеваний.
8. Психическая регуляция организма – что это такое.
9. Что такое двигательная активность.
10. Правила организации двигательной активности

## 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 | Показатели                                                                                                              |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Реферат                   | тема реферата раскрыта;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>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», «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  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.10.01 Защита интеллектуальной собственности***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***к.т.н., зав. каф. ИН*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***Н.Р. Меметов*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня</b>                                                                                 |                                                                                                                         |
| ИД-4 (ОПК-3)<br>Знать возможные экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов                                                        | формулирует основные подходы коммерциализации результатов научных исследований                                          |
| ИД-5 (ОПК-3)<br>Уметь выбирать и использовать соответствующие ресурсы, методики и оборудование при осуществлении профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений | осуществляет обоснованный выбор метода оценки нематериальных активов                                                    |
| ИД-6 (ОПК-3)<br>Владеть методами и приемами ведения профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических интеллектуально правовых, социальных и других ограничений                                                               | проводит оценку размеров убытков, нанесенных в связи с неправомерным использованием прав интеллектуальной собственности |
| <b>ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</b>                                                     |                                                                                                                         |



| Код, наименование индикатора                                                                                                                                                                                                    | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ИД-3 (ОПК-6)<br/>Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p> | <p>определяет вид договора о передачи имущественных прав в зависимости от объекта интеллектуальной собственности</p>                            |
| <p>ИД-4 (ОПК-6)<br/>Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий</p>                             | <p>выбирает тип охранного документа в зависимости от объекта интеллектуальной собственности</p>                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                 | <p>оформляет лицензионные договоры</p>                                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                 | <p>заполняет заявление о выдаче патента по форме, установленной федеральным органом исполнительной власти по интеллектуальной собственности</p> |
|                                                                                                                                                                                                                                 | <p>составляет описание изобретения, раскрывающее его с полнотой, достаточной для его осуществления</p>                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                 | <p>составляет формулу изобретения, выражающую его сущность и полностью основанную на описании</p>                                               |
| <p>составляет реферат заявки</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

Объём 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          |
|                                      | 3<br>семестр   |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>49</b>      |
| занятия лекционного типа             | 32             |
| лабораторные занятия                 |                |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>95</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>144</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Интеллектуальная собственность: основные понятия, правовая охрана и правовая защита.**

Понятие интеллектуальной собственности. Авторское право, смежные права, интеллектуальная промышленная собственность. Региональные патентные системы. Особенности региональных систем. Международная патентная система. Европейская региональная патентная система. Евразийская региональная патентная система. Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС). Международные конвенции по вопросам интеллектуальной собственности. Международные конвенции по вопросам интеллектуальной собственности.

Самостоятельная работа:

СР01. Осуществить литературный поиск на тему «Международная система охраны интеллектуальной собственности». Подготовить реферат.

#### **Тема 2. Объекты интеллектуальной собственности.**

Объекты интеллектуальной собственности. Изобретение. Права изобретателей и правовая охрана изобретений. Заявка на изобретение и ее экспертиза. Полезная модель. Заявка на полезную модель и ее экспертиза. Правовая охрана полезной модели. Товарные знаки. Заявка и экспертиза заявки на товарный знак. Права владельцев и правовая охрана товарных знаков. Промышленные образцы. Заявка на промышленный образец и ее экспертиза. Права владельцев и правовая охрана промышленных образцов. Недобросовестная конкуренция. Защита от недобросовестной конкуренции. Правовая охрана программ для ЭВМ и баз данных. Регистрация программ для ЭВМ и баз данных. Права авторов.

Практические занятия

ПР01. Составление заявления на выдачу охранного документа.

ПР02. Анализ описания изобретения.

ПР03. Структура формулы изобретения и особенности признаков объекта изобретения и формулы.

Самостоятельная работа:

СР02. Изучите пять судебных решений Верховного Суда РФ и Арбитражного Суда по интеллектуальным правам. В обзор включаются сведения о существовании дела, обстоятельствах, на которые ссылаются истец и ответчик, а также итоги рассмотрения дела. Необходимые для выполнения задания материалы содержатся в Обзорах судебной практики Верховного Суда Российской Федерации, Бюллетене Верховного Суда Российской Федерации (<https://www.vsrp.ru/>) и Картоотеке арбитражных дел (<http://kad.arbitr.ru/>).

#### **Тема 3. Особенности учета, инвентаризации интеллектуальной собственности.**

Особенности учета интеллектуальной собственности как нематериального актива в составе имущества организации. Амортизация объектов интеллектуальной собственности. Особенности налогообложения при создании, приобретении и использовании объектов интеллектуальной собственности. Экспертиза объектов интеллектуальной собственности.

Документы, необходимые для идентификации объектов интеллектуальной собственности. Инвентаризация объектов интеллектуальной собственности.

Практические занятия

ПР04. Особенности оценки стоимости интеллектуальной собственности.

Самостоятельная работа:

СР03. Провести анализ международных и зарубежных стандартов оценки нематериальных активов.

**Тема 4. Управление процессами передачи прав на объекты интеллектуальной собственности.**

Переуступка исключительных имущественных прав. Лицензионное соглашение. Основные виды лицензий. Виды и условия лицензионных платежей. Методы определения цены лицензии. Переговоры о передаче результатов исследований и разработок. Предлицензионные соглашения: соглашение о конфиденциальности, протокол (письмо) о намерениях, опционный договор. Договоры о передаче прав на использование объектов интеллектуальной собственности. Договоры, сопутствующие лицензионной торговле: соглашение об обмене специалистами, дистрибьюторский договор, контракт на продажу (поставку), соглашение о создании совместного предприятия.

Международная торговля лицензиями на объекты интеллектуальной собственности.

Практические занятия

ПР05. Лицензионный договор: виды и правила оформления.

Самостоятельная работа:

СР04. Изучить организацию работ по международной торговле лицензиями на объекты интеллектуальной собственности. Привести два примера реализации франчайзинга.

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Ларионов, И.К. Защита интеллектуальной собственности: Учебник для бакалавров [Электронный ресурс] : учеб. / И.К. Ларионов, М.А. Гуреева, В.В. Овчинникова. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2015. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61073>. — Загл. с экрана.

2. Остапенко, Г.Ф. Управление интеллектуальной собственностью: Учебное пособие для магистров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.Ф. Остапенко, В.Д. Остапенко. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2016. — 160 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/77296>. — Загл. с экрана.

3. Алексеев, Г.В. Основы защиты интеллектуальной собственности. Создание, коммерциализация, защита [Электронный ресурс] / Г.В. Алексеев, А.Г. Леу. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 388 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/102582>. — Загл. с экрана.

4. Литвиненко, А.М. Технологии разработки объектов интеллектуальной собственности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.М. Литвиненко, В.Л. Бурковский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 184 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92951>. — Загл. с экрана.

5. Зенин, И.А. Интеллектуальная собственность и ноу-хау [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Зенин И.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 328 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10676> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Красова, О.С. Нематериальные активы. Классификация и учет [Электронный ресурс]/ Красова О.С., Яскевич Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 87 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5008> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Пасько, Т.В. Техника и технологии нанопродуктов как объект интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]: практ. занятия / Т. В. Пасько. – Тамбов: ТГТУ, 2012. – Режим доступа к книге: [http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2012/pasko\\_a.exe](http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2012/pasko_a.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 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

При изучении данной дисциплины теоретические знания, получаемые на лекциях, закрепляются на практических занятиях, во время которых студенты учатся использовать правовые нормы в процессе создания и использования интеллектуальной собственности.

Формой итогового контроля знаний по данной дисциплине является зачет, который выставляется в зависимости от качества ответов на вопросы, посещаемости лекций и практических занятий и активности работы на практических занятиях.

Одной из основных трудностей, с которыми сталкиваются студенты при изучении данной дисциплины, является чрезвычайное разнообразие и большой объем нормативного материала, действующего в данной области, даже после его кодификации. Поэтому учащимся следует уделить как можно большее внимание изучению первоисточника – части четвертой Гражданского кодекса РФ.

Особое внимание студентам необходимо уделить изучению норм многочисленных международно-правовых конвенций и соглашений в области права интеллектуальной собственности.

В связи с большим объемом изучаемого материала, достаточно большая роль в обучении отводится самостоятельной работе студентов.

Особенностью курса также является возможность активного использования при его изучении информационных технологий, прежде всего возможностей сети Интернет. С одной стороны, при изучении любой темы дисциплины необходимо учитывать то своеобразие, к которому в большинстве случаев приводит нахождение объектов интеллектуальной собственности в цифровой среде. Прежде всего, это касается института авторских и смежных прав и института средств индивидуализации. С другой стороны, в сети Интернет можно обнаружить огромное количество информации, непосредственно затрагивающей содержание курса (судебные прецеденты, предложения по изменению законодательства и т.д.)

По всем вопросам, возникающим при изучении дисциплины, следует обращаться к преподавателю.

## 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<br>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<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №49487340 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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        | Составление заявления на выдачу охранного документа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | отчет                        |
| ПР02        | Анализ описания изобретения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | отчет                        |
| ПР03        | Структура формулы изобретения и особенности признаков объекта изобретения и формулы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | отчет                        |
| ПР04        | Особенности оценки стоимости интеллектуальной собственности.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | проверка выполненных заданий |
| ПР05        | Лицензионный договор: виды и правила оформления.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | отчет                        |
| СР01        | Осуществить литературный поиск на тему «Международная система охраны интеллектуальной собственности». Подготовить реферат.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | реферат                      |
| СР02        | Изучите пять судебных решений Верховного Суда РФ и Арбитражного Суда по интеллектуальным правам. В обзор включаются сведения о существовании дела, обстоятельствах, на которые ссылаются истец и ответчик, а также итоги рассмотрения дела. Необходимые для выполнения задания материалы содержатся в Обзорах судебной практики Верховного Суда Российской Федерации, Бюллетене Верховного Суда Российской Федерации ( <a href="https://www.vsrp.ru/">https://www.vsrp.ru/</a> ) и Картотеке арбитражных дел ( <a href="http://kad.arbitr.ru/">http://kad.arbitr.ru/</a> ). | информационный обзор         |
| СР03        | Провести анализ международных и зарубежных стандартов оценки нематериальных активов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | сводная (обобщающая) таблица |
| СР04        | Изучить организацию работ по международной торговле лицензиями на объекты интеллектуальной собственности. Привести два примера реализации франчайзинга.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 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            | 3 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

**ИД-4 (ОПК-3) Знать возможные экономические, экологические, интеллектуально правовые, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов**

| Результаты обучения                                                            | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| формулирует основные подходы коммерциализации результатов научных исследований | СР02, СР03, Зач01       |

**ИД-5 (ОПК-3) Уметь выбирать и использовать соответствующие ресурсы, методики и оборудование при осуществлении профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений**

| Результаты обучения                                                  | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| осуществляет обоснованный выбор метода оценки нематериальных активов | ПР04, Зач01             |

**ИД-6 (ОПК-3) Владеть методами и приёмами ведения профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических интеллектуально правовых, социальных и других ограничений**

| Результаты обучения                                                                                                     | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| проводит оценку размеров убытков, нанесенных в связи с неправомерным использованием прав интеллектуальной собственности | ПР04                    |

**ИД-3 (ОПК-6) Знает принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий**

| Результаты обучения                                                                                           | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| определяет вид договора о передачи имущественных прав в зависимости от объекта интеллектуальной собственности | ПР05, СР04, Зач01       |

**ИД-4 (ОПК-6) Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно коммуникационных технологий**

| Результаты обучения                                                                                                                      | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| выбирает тип охранного документа в зависимости от объекта интеллектуальной собственности                                                 | ПР01, СР01, Зач01       |
| оформляет лицензионные договоры                                                                                                          | ПР05                    |
| заполняет заявление о выдаче патента по форме, установленной федеральным органом исполнительной власти по интеллектуальной собственности | ПР01                    |
| составляет описание изобретения, раскрывающее его с полнотой, достаточной для его осуществления                                          | ПР02                    |
| составляет формулу изобретения, выражающую его сущность и полностью основанную на описании                                               | ПР03                    |
| составляет реферат заявки                                                                                                                | ПР03                    |

Правила оформления и требования к отчетам по практическим работам ПР01, ПР02, ПР03, ПР05 приведены в учебно-методических разработках: Пасько, Т.В. Техника и технологии нанопродуктов как объект интеллектуальной собственности [Электронный ре-

курс]: практ. занятия / Т. В. Пасько. – Тамбов: ТГТУ, 2012. – Режим доступа к книге: [http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2012/pasko\\_a.exe1](http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2012/pasko_a.exe1).

#### Задания к практической работе ПР04 (пример)

1. Имеется локальная вычислительная сеть, обслуживаемая персоналом в количестве 10 человек. В связи с расширением организации возникает необходимость в решении дополнительных задач управления. Для этого предусматривается создание нового оборудования с повышенными характеристиками, позволяющего решить весь комплекс задач управления, не увеличивая количество обслуживающего персонала. Необходимо произвести оценку стоимости замещения оборудования, если известно, разработка действующего оборудования продолжалась 2 года, была выполнена 3 года назад и ее себестоимость, приведенная к экономическим условиям расчетного года, составила 8050 тыс. руб. В разработке принимало участие 50 человек основного производственного персонала организации – разработчика. Действующее оборудование относится к третьему поколению. Планируемая численность основного производственного персонала организации – разработчика по данному объекту составляет 60 человек.

2. Имеется локальная вычислительная сеть, обслуживаемая персоналом в количестве 5 человек. Необходимо произвести оценку восстановительной стоимости оборудования, если известно, разработка действующего оборудования продолжалась 2 года, была выполнена 3 года назад и ее себестоимость, приведенная к экономическим условиям расчетного года, составила 8 050 тыс. руб. в разработке принимало участие 50 человек основного производственного персонала организации – разработчика.

3. Необходимо определить стоимость разработки промышленного образца. Если в соответствии с технической документацией и действующими нормами расхода определены следующие значения материальных затрат:

- Собственные затраты на материалы и покупные изделия для выполнения опытно-конструкторских работ – 2108 тыс. руб.
- Собственные затраты на специальное оборудование – 324 тыс. руб.
- Затраты на заработную плату – 3529,6 тыс. руб.
- Накладные расходы составляют 140% от фонда заработной платы.
- Прочие производственные расходы составляют 1,5% от фонда заработной платы.
- Прочие прямые расходы – 0,75% от фонда заработной платы.
- Контрагентские расходы – 10726,3 тыс. руб.

4. Необходимо произвести оценку восстановительной стоимости оборудования, обслуживаемого персоналом в составе 3 человек, если известно, что разработка продолжалась 3 года, была выполнена 2 года назад и ее себестоимость, приведенная к экономическим условиям расчетного года, составила 11 560 тыс. руб. в разработке принимало участие 40 человек основного производственного персонала организации – разработчика.

5. Какова будет стоимость возмещения технологической линии, если известно, разработка продолжалась 4 года, была выполнена 1 год назад, ее себестоимость составила 1 500 тыс. руб., в разработке принимало участие 30 человек основного производственного персонала организации – разработчика.

6. Необходимо определить стоимость возмещения технологической линии, если известно, что разработка продолжалась 5 лет, была выполнена 7 лет назад. Себестоимость разработки на тот период 1 100 тыс. руб., в разработке принимало участие 40 человек основного производственного персонала организации – разработчика.

7. Необходимо произвести оценку стоимости лицензии на производство продукции. Исследования рынка показали, что доля предприятия на рынке настоящей продукции существенно не изменится в течение ближайших 3 лет. Ежегодный объем продаж в текущих ценах составляет 12 000 тыс.руб. Ставка дисконтирования – 12%.

8. Какова будет стоимость прав на ОИС через 15 лет. Если известно, что ожидаемый ежегодный приток денежных средств от коммерческого использования ОИС составляет 2 500 тыс. руб., ставка дисконтирования – 15%.

9. Какова стоимость прав на использование ОИС, если предполагаемый приток денежных средств от применения ОИС в производстве составляет 15 000 тыс. руб., срок полезного использования 6 лет, ставка дисконтирования – 13%.

10. Необходимо определить стоимость приобретаемых прав на ОИС. Средний доход от эксплуатации ОИС в текущих цена составляет 12 000 тыс. руб. Юридический срок службы ОИС – 10 лет. Коэффициент капитализации – 36%.

11. Какова стоимость приобретаемых прав на ОИС, если известно, что средний доход от эксплуатации ОИС в текущих цена составляет 7 500 тыс. руб. Исследования рынка показали, что в течение ближайшего времени доля предприятия на рынке данных товаров не изменится. Юридический срок службы ОИС – 20 лет. Коэффициент капитализации – 34%.

12. Необходимо определить стоимость лицензии на применение патентованной технологии, если известно, что средний доход от эксплуатации технологии в текущих цена составляет 13 000 тыс.руб. Юридический срок службы ОИС – 20 лет. Коэффициент капитализации – 26%.

13. Оцените эффективность инвестиций в разработку ОИС, если известно, что:

| Наименование проекта                                | 1   | 2   | 3   |
|-----------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| Время реализации проекта – $T$ , мес.               | 36  | 40  | 45  |
| Потребные инвестиции – $PC$ , млн. у.е.             | 56  | 60  | 49  |
| Период инвестирования – $t$ , мес.                  | 16  | 16  | 16  |
| Срок окупаемости проекта – $PB$ , мес.              | 100 | 106 | 104 |
| Чистый дисконтированный доход – $NPV$ , млн. у.е.   |     |     |     |
| Средний дисконтированный доход – $ENPV$ , млн. у.е. |     |     |     |

14. Рассчитайте численное значение доли отчислений ( $D$ ) в пользу франчайзера – фирмы «Колл-Квик Приттинг Лтд» (Kall-Kwik Printing (UK) Ltd.) от дополнительной прибыли условного предприятия-франчайзи с общей рентабельностью  $Рент_{общ2} = 0,35$  (35%) и базовой рентабельностью  $Рент_{баз2} = 0,1$  (10%), если известно, что стандартные условия франшизы данной фирмы предусматривают размер ставок роялти  $R_{2-1} = 6\%$  (0,06) от общего товарооборота и дополнительно  $R_{2-2} = 4\%$  (0,04) от общего товарооборота в качестве возмещения расходов франчайзера на рекламу, стимулирование сбыта и поддержку торговой марки, осуществляемой в пользу всех франчайзи данного франчайзера на территории предоставления франшиз.

15. Предлагают купить лицензию за  $PV_{предл4} = 20.000$  \$, с условиями неограниченного во времени срока ее действия и постоянными по величине (фиксированными) отчислениями периодических платежей в пользу покупателя лицензии, по которой передано право на использование новой технологии с ежегодным объемом товарооборота продукции  $Q_4 = 100.000$  \$/год, обеспечивающей увеличение рентабельности производства на  $Рент_{доп.4} = 0,25$  или на 25%, при первоначальной (базовой) рентабельности производства  $Рент_{баз.4} = 0,10$ , или 10%. Обосновать принятие решения о покупке (или отказ от покупки), если известно, что стандартная доля отчислений лицензиару в дополнительной прибыли лицензиата для аналогичных условий обычно составляет  $D_4 =$  от 5 до 15%, а ставка капитализации альтернативных инвестиций на дату предложения составляет  $K_4 = 0,15$ , или 15% годовых.

16. Для обоснования общей единовременной суммы платежей рассчитать обоснованную текущую стоимость франшизы ( $PV_5$ ) сроком на 3 года, с первоначальным платежом  $PV_{вст5} = 3.000$  \$ для оказания услуг  $Q_5 = 10.000$  \$/год, при общей рентабельности использования фирменной технологии  $Рент_{общ.5} = 0,50$  (50%), базовой рентабельности предприятия  $Рент_{баз.5} = 0,20$  (25%), доли отчислений франчайзеру в дополнительной прибыли

франчайзи в первый год действия франшизы  $D_{5-1} = 0,30$  (30%), второй год –  $D_{5-2} = 0,25$  (25%), третий год действия –  $D_{5-3} = 0,15$  (15%), и ставки доходности альтернативных инвестиций  $I_5 = 0,15$  (15%) годовых.

17. Рассчитайте численное значение ставки ежегодных отчислений роялти ( $R_3$ ), если предлагается заключить договор на покупку прав на использование ОИС для производства товаров с оборотом  $Q = 150.000$  \$/год, сроком на 3 года, с общей текущей стоимостью договора  $PV_{тек3} = 50.000$  \$, с первоначальным (вступительным) разовым взносом  $PV_{вст3} = 20.000$  \$ и ставкой доходности по альтернативным долгосрочным валютным депозитам — 15% годовых.

18. Предлагают купить лицензию с условиями срока ее действия – 10 лет и постоянными по величине (фиксированными) отчислениями периодических платежей в пользу продавца лицензии, по которой передано право на использование новой технологии с ежегодным объемом товарооборота продукции  $Q_4 = 600.000$  \$/год, обеспечивающей увеличение рентабельности производства на  $Rent_{доп.4} = 0,25$  или на 25%, при первоначальной (базовой) рентабельности производства  $Rent_{баз.4} = 0,10$ , или 10%. Обосновать принятие решения о покупке (или отказ от покупки), если известно, что стандартная доля отчислений лицензиару в дополнительной прибыли лицензиата для аналогичных условий обычно составляет  $D =$  от 5 до 15%, Ставка доходности альтернативных инвестиций  $I = 0,15$  (15%) годовых.

19. Необходимо рассчитать стоимость лицензии на использование ОИС для производства товаров с оборотом  $Q = 22\,000$  \$/год, сроком на 3 года. Если известно, что стандартная ставка роялти в отрасли составляет 4,5%, а ставка доходности по альтернативным долгосрочным валютным депозитам – 15% годовых.

20. Рассчитайте стоимость прав на покупку ОИС если предполагаемый оборот от эксплуатации ОИС  $Q = 2\,000.000$  \$/год, срок полезного использования 25 лет. Ставка доходности по альтернативным долгосрочным валютным депозитам – 15% годовых.

21. Необходимо оценить риск и выбрать наиболее привлекательный вариант, при использовании ОИС в проекте, первоначальные затраты по которому составят 2 500 тыс. руб. Ожидаемые чистые поступления от реализации проекта равны 30 тыс., 40 тыс. и 40 тыс. руб. В результате опроса экспертов получены следующие значения коэффициентов достоверности: 0,7, 0,6 и 0,45 соответственно. Ставка дисконта равна 15%.

22. Покупателю необходимо оценить риск при возможном использовании ОИС в первоначальные затраты на внедрение которого составят 350 тыс. руб. ожидаемые чистые поступления от внедрения равны 50 тыс., 60 тыс. и 40 тыс. руб. В результате опроса экспертов получены следующие значения коэффициентов достоверности: 0,9, 0,85 и 0,6 соответственно. Ставка дисконта равна 14%.

23. Предприятие оценивает риск при использовании ОИС в проекте, первоначальные затраты по которому составят 1000 тыс. руб. ожидаемые чистые поступления от реализации проекта равны 100 тыс., 90 тыс. и 80 тыс. руб. В результате опроса экспертов получены следующие значения коэффициентов достоверности: 0,8, 0,65 и 0,4 соответственно. Ставка дисконта равна 15%.

#### Темы рефератов СР01

1. Международная система охраны интеллектуальной собственности.
2. Европейская система охраны интеллектуальной собственности.
3. Евразийская система охраны интеллектуальной собственности.
4. Американская система охраны интеллектуальной собственности.
5. Японская система охраны интеллектуальной собственности.

#### Задание для выполнения СР02

Изучите пять судебных решений Верховного Суда РФ и Арбитражного Суда по интеллектуальным правам. В обзор включаются сведения о существовании дела, обстоятельствах, на которые ссылается истец и ответчик, а также итоги рассмотрения дела. Необходимые для выполнения задания материалы содержатся в Обзорах судебной практики Верховного Суда Российской Федерации, Бюллетене Верховного Суда Российской Федерации (<https://www.vsrif.ru/>) и Картоотеке арбитражных дел (<http://kad.arbitr.ru/>).

Сводная (обобщающая) таблица СР03

| Наименование стандарта | Обязательные положения | Отличительные особенности |
|------------------------|------------------------|---------------------------|
|                        |                        |                           |
|                        |                        |                           |

Задание для выполнения СР04

Изучить организацию работ по международной торговле лицензиями на объекты интеллектуальной собственности. Привести два примера реализации франчайзинга.

Вопросы к зачету Зач01

1. Дайте определение понятия права авторства на произведения науки, литературы и искусства.
2. Дайте характеристику права на свободное использование объектов авторского права.
3. Укажите состав прав, смежных с авторскими.
4. Составьте перечень субъектов авторского права.
5. Приведите примеры объектов авторского права.
6. Каково назначение государственной аккредитации организаций по управлению правами на коллективной основе.
7. Перечислите виды неохранных объектов в авторском праве.
8. Каков порядок обращения взыскания на исключительное право на произведение и на право использования произведения по лицензии.
9. Дайте характеристику Соглашения о партнерстве и сотрудничестве между РФ и Европейским союзом 1994 года.
10. Дайте характеристику современным способам и методам патентного поиска.
11. Дайте характеристику Евразийской патентной конвенции от 09.09.1994 года.
12. Как происходит назначение Евразийских патентных поверенных?
13. Опишите порядок оформления документов на выдачу евразийского патента.
14. Каково влияние регионального патентного законодательства на внутреннее законодательство России?
15. Каковы существенные особенности организационной структуры и состава Евразийской патентной организации?
16. Дайте характеристику Североамериканской ассоциации свободной торговли – НАФТА. Полномочия ассоциации, структура. Члены-участники ассоциации.
17. Дайте характеристику Парижской конвенции по охране промышленной собственности от 20.03.1883 года.
18. Дайте характеристику Мадридского соглашения о международной регистрации знаков от 14.04.1891 года.
19. Дайте характеристику Договору о патентной кооперации (РСТ) от 19.06.1970 года.
20. Дайте характеристику Бернской конвенции об охране литературных и художественных произведений от 09.09.1886 года.
21. Дайте характеристику Всемирной (Женевской) конвенции об авторском праве от 06.09.1952 года.

22. Дайте характеристику Международной конвенции об охране прав исполнителей, производителей фонограмм и вещательных организаций от 26.10.1961 года.
23. Приведите примеры технологического обмена между развитыми странами.
24. В чём заключается сущность неиспользования изобретения и выдачи принудительных лицензий?
25. Перечислите виды субъектов патентного права.
26. Назовите объекты патентного права.
27. Перечислите неохранные объекты.
28. Приведите примеры формулы изобретения, полезной модели.
29. Как осуществляется зарубежное патентование?
30. Укажите особенности правовой охраны и использования секретных изобретений.
31. Как происходят прекращение и восстановление действия патента?
32. Предъявляемые требования к документам заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель и промышленный образец.
33. Дайте определение понятия программы для ЭВМ, базы данных.
34. Оцените надёжность правовой охраны программы для ЭВМ, базы данных.
35. Дайте определение понятию «недобросовестная конкуренция».
36. Какие правовые средства применяются и какими органами для искоренения недобросовестной конкуренции?
37. Перечислите виды лицензий, применяемых в международном технологическом обмене.
38. От чего зависит возможность вступления в отношения по международному технологическому обмену?
39. Дайте характеристику предлицензионным договорам.
40. Укажите принципиальные различия между разными видами предлицензионных договоров.

## 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                        | тема отчета раскрыта, сформулированы выводы;<br>соблюдены требования к объему и оформлению отчета                       |
| Реферат                      | тема реферата раскрыта;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>соблюдены требования к объему и оформлению реферата |
| Сводная (обобщающая) таблица | таблица полностью заполнена;<br>соблюдены требования к оформлению таблицы                                               |

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.



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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.10.02 История развития науки и техники***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машина и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.Е. Бураков*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</b>                                                               |                                                                                                                                                  |
| ИД-1 (ОПК-9)<br>Применяет методы критического анализа, сравнения и оценки современных научно-технических достижений                         | знает научные подходы и концепции оценки и сравнительного анализа технических объектов и систем                                                  |
|                                                                                                                                             | умеет анализировать и обобщать фактологический материал и делать выводы о тенденциях и закономерностях современных научно-технических достижений |
|                                                                                                                                             | владеет методами критического анализа, сравнения и оценки новых технических систем и технологического оборудования                               |
| ИД-2 (ОПК-9)<br>Владеет знаниями об истории развития и принципах современных производственных процессов, новом технологическом оборудовании | знает общие тенденции и закономерности развития производственных систем и технологического оборудования                                          |
|                                                                                                                                             | умеет прогнозировать развитие технических систем и нового оборудования                                                                           |
|                                                                                                                                             | владеет инструментами и принципами освоения и эксплуатации нового технологического 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 3 зачетных единицы.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |
|--------------------------------------|----------------|
|                                      | Очная          |
|                                      | 3 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      |                |
| занятия лекционного типа             | 32             |
| лабораторные занятия                 |                |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         | 2              |
| промежуточная аттестация             | 2              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>56</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Раздел 1. Зарождение цивилизации. Истоки науки. Ранние технические достижения.**

**Тема 1. Методологические основы истории науки и техники.**

Основные понятия и термины истории науки и техники. Модели взаимоотношения науки и техники. Вклад народов мира в развитие науки и техники. Основные вехи в истории науки и техники. Фундаментальные изменения в истории человечества. Техника в исторической ретроспективе. Закономерности и противоречия в развитии науки и техники. Определяющая роль техники во взаимоотношениях человека и природы. Понятие науки. Наука как система знаний, как процесс получения новых знаний, как социальный институт и как особая область и сторона культуры. Критерии научного знания. Древний миф и знание.

**Тема 2. Накопление знаний в доисторическую эпоху. Неолитическая революция.**

Антропогенез и знания первобытного человека о природе. Первая технология. Техника первобытной эпохи. Неолитическая революция (X - III тыс. до н.э.). Возникновение земледелия. Древнейшие центры происхождения культурных растений. Доместикации животных. Освоение скотоводства. Техника и культура доцивилизационного периода. Первобытные представления о мире. Корни рациональной науки.

**Тема 3. Сакральные цивилизации и начала науки. Естественнонаучные знания и технические достижения ранних цивилизаций.**

Миф, магия, религия, хозяйственно-производственная практика и повседневное знание эпохи Древнего мира. Ирригационное земледелие. Появление металлургии железа. Естественнонаучные знания и технические достижения Древнего Востока (Египет, Вавилон, Ассирия и т.д.). Специфика научного освоения мира в Месопотамии. Особенности развития научных знаний и техники в Древнем Китае и Индии. Специфика знаний и технологий древних цивилизаций.

**Тема 4. Технические достижения и научные знания в цивилизациях тропической Африки и доколумбовой Америки.**

Неолит в Африке. Очаги цивилизаций и их специфика. Внеафриканские коммуникации и их роль в развитии техники. «Железный» век в Центральной Африке. Технические достижения цивилизаций Нок и Ифе. Цивилизации доколумбовой Америки. Земледелие: огородничество и садоводство в Центральной и Южной Америке. Орудия труда и керамика. Ремесленное производство у древних майя. Научные знания цивилизаций долины Мехико. Империя инков. Использование металлов. От ремесел до монументальной архитектуры. Строители мостов, дорог и оросительных систем. Кипу инков и образование.

**Тема 5. Наука и техника в античном мире. Первый великий век науки.**

Развитие знаний и техники в Древней Греции и Риме. Технические и научные достижения древних греков. Натурфилософские представления в Древней Греции. Платон и его "Академия". Аристотель - ученый-энциклопедист. Первые исследовательские программы. Эллинизм - новое обличье эпохи. Научные и технические достижения эллинистического периода. Основание Александрийского "музея" и "библиотеки", их последствия. Расцвет частных наук. Научные и технические достижения римского периода.

**Тема 6. Наука и техника великих цивилизаций Азии. Научно-техническое познание на Востоке.**

Освоение античного знания мусульманской наукой. Наука в исламской цивилизации. Достижения в области математики и механики. Астрономические знания арабомусульманского мира. Успехи арабской медицины. Мореплавание и географические открытия. Влияние арабов на возрождающуюся европейскую науку. Уникальность индий-

ской и китайской цивилизаций. Роль религиозных и философских систем в формировании образа мышления и специфических черт "восточной" науки. Система образования. Вклад индийских и китайских астрономов, математиков в науку. Географические знания. Развитие медицинских знаний. Великие китайские изобретения, их распространение и использование.

**Тема 7. Научно-техническое познание в средневековой Европе (V-XIV вв.).  
Наука в Византийской империи.**

Византия - наследница знаний греко-римского мира. Особенности византийской культуры. Школы, образование; достижения научной мысли. Варварские нашествия и культурный упадок Западной Европы. Технические новшества, принесенные кочевниками. Церковь - хранительница античной образованности. Монастырские школы. Каролинское возрождение. "Академия" Карла Великого. Технические достижения европейцев в XI-XIII веках. "Великая распашка". Ремесленные знания и специфика их трансляции, отношение к нововведениям и изобретателям. Архитектура и строительная техника. Христианство и наука: решение вопроса о соотношении разума и веры. Возникновение университетов. Средневековая схоластика и ее значение. Экспериментальная философия и первые научные исследования.

**Практические занятия**

ПР01. Методологические основы истории науки и техники. Накопление знаний в доисторическую эпоху. Неолитическая революция.

ПР02. Сакральные цивилизации и начала науки. Естественнонаучные знания и технические достижения ранних цивилизаций. Технические достижения и научные знания в цивилизациях тропической Африки и доколумбовой Америке.

ПР03. Наука и техника в античном мире. Первый великий век науки.

ПР04. Наука и техника великих цивилизаций Азии. Научно-техническое познание на Востоке.

ПР05. Научно-техническое познание в средневековой Европе (V-XIV вв.). Наука в Византийской империи.

...

**Самостоятельная работа:**

СР01. 1. Роль науки и техники в развитии общества. Определяющая роль техники во взаимоотношениях человека и природы. 2. Понятие и структура науки. Критерии научного знания. Функции науки. 3. Технологические и научные революции и их роль в развитии общества и науки. 4. Теоретико-методологические вопросы изучения курса: - Источниковедение истории науки и техники. - Методы изучения истории науки и техники. - Классификация наук. - Периодизация исторического развития науки и техники

СР02. Неолитическая революция. Значение природно-географических условий для развития неолитической революции. Возникновение земледелия. Доместикации животных. Освоение скотоводства. Техника доцивилизационного периода

СР03. 1. Цивилизации Ближнего Востока (Древний Египет, Месопотамия, Финикия)  
2. Древняя Индия. 3. Древний Китай.

СР04. Технические достижения и научные знания в цивилизациях тропической Африки и доколумбовой Америке

СР05. 1. Возникновения науки в Древней Греции. Главные научно-культурные центры эллинизма. 2. Особенности научного знания и образования в эпоху Римской империи.

СР06. 1. Освоение античного знания мусульманской наукой. 2. Уникальность индийской и китайской цивилизаций. 3. Влияние научных достижений и технических изобрете-

ний Востока на зарождающуюся европейскую науку, их распространение и использование.

СР07. 1. Византия - наследница знаний греко-римского мира. 2. Западная Европа. Социально-исторические предпосылки и специфические черты средневековой науки. Средневековая схоластика и ее значение. 3. Возникновение университетов в Западной Европе и их роль в возникновении экспериментальной науки. 4. Технические достижения цивилизации средневекового Запада

## **Раздел 2. Возникновение классической науки. Промышленные революции Нового времени. Современный мир.**

### **Тема 8. Развитие научной и технической мысли в эпоху Возрождения (XIV-XVI вв.)**

Социально-экономические истоки научно-технического прогресса в эпоху Возрождения. Гуманизм как мировоззрение Ренессанса. Характерные черты науки эпохи Возрождения. Изменение стиля научного мышления. Художники и инженеры, архитекторы и фортификаторы, ученые-универсалы. Технические изобретения. Книгопечатание. "Пороховая революция". Развитие военной техники. Социальные последствия появления огнестрельного оружия. Конец эпохи рыцарства. Начало "коперниканской революции". Великие географические открытия и их значение для общего мировоззрения и накопления естественнонаучных знаний. Агротехническая революция. Социальные последствия великих географических открытий.

### **Тема 9. Наука и техника Нового времени (XVII-XIX вв.) (Классическая наука)**

Мировоззренческое значение "коперниканской революции". Путь "научной революции": от Николая Коперника (1543 г.) до Исаака Ньютона (1687 г.). Галилео Галилей: драма жизни и научного творчества. Основание академий наук, специализированных высших учебных заведений, научных обществ, музеев. Распространение науки в эпоху Просвещения. Роль различных европейских наций в становлении классической науки. Промышленная революция и утверждение капитализма. Этапы промышленной революции. Промышленная революция в Англии. Изобретение рабочих машин и создание парового двигателя. Использование паровой машины на транспорте. Достижения в металлургии. Развитие военной техники. Углубление процессов дифференциации и интеграции научных исследований в XVIII-XIX вв. Научные революции в различных науках. Творцы науки нового времени. Важнейшие изобретения: паровоз, пароход, электромагнитный телеграф, новые способы производства литой стали и др. Формирование в XIX в. классических технических наук (прикладная механика, теплотехника, электротехника). Технические достижения второй половины XIX -начала XX века (наступление века электричества, новые химические технологии; строительная техника; революция на транспорте; средства связи и массовой информации; техника и технология сельского хозяйства; военная техника)

### **Тема 10. Научная революция на рубеже XIX-XX вв. и научно-техническая революция XX века**

Неклассическая наука. Научная революция в естествознании на рубеже XIX-XX вв. Создание А. Эйнштейном специальной и общей теории относительности. Создание квантовой теории. Открытие радиоактивности. Возникновение ядерной физики. Достижения астрономии. Исследование и освоение космического пространства. Возникновение генетики и перестройка всей системы биологических дисциплин. Успехи агронаук. Учение о биосфере и ноосфере В.И. Вернадского. Открытие ДНК и расшифровка генного кода. Развитие молекулярной биологии. Возникновение и развитие экологии.

### **Тема 11. Наука и техника на рубеже XXI в.**

Постнеклассическая наука. Научно-техническая революция второй половины XX века. Осмысление сущности, ее путей и последствий для современного общества. Великие открытия в энергетике, в области управляемого термоядерного синтеза; развитие электро-

ники; создание кибернетики. Персональные компьютеры. Информатика. Цифровая революция. Освоение космоса: Расшифровка молекулы ДНК. Изменение характера научной деятельности, связанное с революцией в способах хранения и получения знаний (компьютеризация науки). Технотронная революция как планетарное явление. Информационно-коммуникативные технологии - основа современной цивилизации. Роль ИКТ в современном производстве, бизнесе, менеджменте. Нанотехнология. Этические аспекты новых технологий. Опасность техногенных катастроф. Необходимость общественного контроля над развитием научно-технического прогресса. Наука и безопасность человечества.

**Тема 12. Прогноз развития науки и техники**

Футурология. Прогностика в науке и технике. Фантазия, наука и техника. Мир Леонардо да Винчи. Неофобия - болезнь непризнания открытий в науке и технике. Научная фантастика и открытия в науке и технике. Мегатенденции развития науки и техники. Негативные стороны использования достижений науки и техники. Утопический характер ряда предполагаемых научных открытий и технических изобретений.

Практические занятия

ПР06. Развитие научной и технической мысли в эпоху Возрождения (XIV-XVI вв.). Наука и техника Нового времени (XVII-XIX вв.) (Классическая наука)

ПР07. Научная революция на рубеже XIX-XX вв. Наука и техника на рубеже XXI в.

ПР08. Прогноз развития науки и техники.

...

Самостоятельная работа:

СР08. Научно-технический прогресс в эпоху Возрождения. Изменение стиля научного мышления.

СР09. Возникновение новоевропейской науки. Наука эпохи Просвещения. Промышленная революция и утверждение капитализма.

СР10. Становление и развитие неклассической науки. Научная революция в естествознании.

СР11. Научно-техническая революция второй половины XX века. Сущность, пути развертывания и последствия для современного общества. Технотронная революция как планетарное явление.

СР12. Научная фантастика и открытия в науке и технике. Мегатенденции развития науки и техники. Негативные стороны использования достижений науки и техники.

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Поликарпов, В. С. История науки и техники : учебное пособие / В. С. Поликарпов, Е. В. Поликарпова. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-3408-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206372>

2. Любомиров, Д. Е. История развития науки и техники: учебное пособие / Д. Е. Любомиров, С. О. Петров, О. В. Сапенко. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2020. — 116 с. — ISBN 978-5-9239-1166-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146006>

3. Рахимов, Р. З. История науки и техники : учебное пособие для вузов / Р. З. Рахимов, Н. Р. Рахимова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-7902-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167181>

4. Муртазина, С. А. История науки и техники : учебное пособие / С. А. Муртазина, А. И. Салимова, Р. Р. Яманова. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-7882-2381-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94980.html>

5. Шейпак, А. А. История науки и техники. Энергомашиностроение : учебное пособие / А. А. Шейпак. — Москва : Прометей, 2017. — 254 с. — ISBN 978-5-906879-26-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94432.html>

...

##### 4.2. Периодическая литература

1. ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ СЕГОДНЯ, <http://www.chemprom.org>

...

##### 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

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения.

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 категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

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 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.

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

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. 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, вспомнить и просмотреть все ситуации и моменты, изученные самостоятельно и разбираемые на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на промежуточную аттестацию.

## 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<br>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<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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             |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ПР01        | Методологические основы истории науки и техники. Накопление знаний в доисторическую эпоху. Неолитическая революция.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | семинар                    |
| ПР06        | Развитие научной и технической мысли в эпоху Возрождения (XIV-XVI вв.). Наука и техника Нового времени (XVII-XIX вв.) (Классическая наука)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | индивидуальная презентация |
| ПР07        | Научная революция на рубеже XIX-XX вв. Наука и техника на рубеже XXI в.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | групповая дискуссия        |
| ПР08        | Прогноз развития науки и техники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | коллоквиум                 |
| СР01        | 1. Роль науки и техники в развитии общества. Определяющая роль техники во взаимоотношениях человека и природы. 2. Понятие и структура науки. Критерии научного знания. Функции науки. 3. Технологические и научные революции и их роль в развитии общества и науки. 4. Теоретико-методологические вопросы изучения курса: - Источниковедение истории науки и техники. - Методы изучения истории науки и техники. - Классификация наук. - Периодизация исторического развития науки и техники | реферат                    |
| СР09        | Возникновение новоевропейской науки. Наука эпохи Просвещения. Промышленная революция и утверждение капитализма.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | доклад                     |
| СР10        | Становление и развитие неклассической науки. Научная революция в естествознании.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | индивидуальная презентация |
| СР12        | Научная фантастика и открытия в науке и технике. Мегатенденции развития науки и техники. Негативные стороны использования достижений науки и техники.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | эссе                       |

### 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       | Экзамен          | 3 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### **ИД-1 (ОПК-9) Применяет методы критического анализа, сравнения и оценки современных научно-технических достижений**

| Результаты обучения                                                                                                                              | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает научные подходы и концепции оценки и сравнительного анализа технических объектов и систем                                                  | ПР01                    |
| умеет анализировать и обобщать фактологический материал и делать выводы о тенденциях и закономерностях современных научно-технических достижений | ПР06, СР01              |
| владеет методами критического анализа, сравнения и оценки новых технических систем и технологического оборудования                               | СР09, Экз01             |

#### Задания к семинару ПР01

1. Роль науки и техники в развитии общества. Определяющая роль техники во взаимоотношениях человека и природы.
2. Понятие и структура науки. Критерии научного знания. Функции науки.
3. Технологические и научные революции и их роль в развитии общества и науки.

#### Задания к индивидуальной презентации ПР06

1. Характерные черты науки эпохи Возрождения. Изменение стиля научного мышления.
2. "Пороховая революция". Развитие военной техники
3. Агротехническая и "продовольственная" революции.
4. Начало академической науки. Распространение науки в эпоху Просвещения. Промышленная революция и утверждение капитализма.
5. Технические достижения второй половины XIX -начала XX века

#### Темы реферата СР01

1. Источниковедение истории науки и техники.
2. Методы изучения истории науки и техники.
3. Классификация наук.
4. Периодизация исторического развития науки и техники

#### Темы доклада СР09

1. Формирование механической картины мира. Наука эпохи Просвещения.
2. Изобретение рабочих машин и создание парового двигателя. Достижения в металлургии. Развитие военной техники. Социальные последствия промышленной революции
3. Развитие науки в XIX веке

#### Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Основные понятия и термины истории науки и техники. Модели взаимоотношения науки и техники.
2. Вклад народов мира в развитие науки и техники. Основные вехи в истории науки и техники. Фундаментальные изменения в истории человечества.

3. Техника в исторической ретроспективе. Закономерности и противоречия в развитии науки и техники. Определяющая роль техники во взаимоотношениях человека и природы.
4. Понятие науки. Наука как система знаний, как процесс получения новых знаний, как социальный институт и как особая область и сторона культуры. Критерии научного знания. Древний миф и знание.
5. Антропогенез и знания первобытного человека о природе. Первая технология. Техника первобытной эпохи.
6. Неолитическая революция (X - III тыс. до н.э.). Возникновение земледелия. Древнейшие центры происхождения культурных растений. Доместикации животных. Освоение скотоводства.
7. Техника и культура доцивилизационного периода. Первобытные представления о мире. Корни рациональной науки.
8. Миф, магия, религия, хозяйственно-производственная практика и повседневное знание эпохи Древнего мира. Ирригационное земледелие. Появление металлургии железа.
9. Естественнонаучные знания и технические достижения Древнего Востока (Египет, Вавилон, Ассирия и т.д.). Специфика научного освоения мира в Месопотамии.
10. Особенности развития научных знаний и техники в Древнем Китае и Индии. Специфика знаний и технологий древних цивилизаций.
11. Неолит в Африке. Очаги цивилизаций и их специфика. Внеафриканские коммуникации и их роль в развитии техники. «Железный» век в Центральной Африке. Технические достижения цивилизаций Нок и Ифе.
12. Цивилизации доколумбовой Америки. Земледелие: огородничество и садоводство в Центральной и Южной Америке. Орудия труда и керамика. Ремесленное производство у древних майя. Научные знания цивилизаций долины Мехико. Империя инков. Использование металлов. От ремесел до монументальной архитектуры. Строители мостов, дорог и оросительных систем. Кипу инков и образование.
13. Развитие знаний и техники в Древней Греции и Риме. Технические и научные достижения древних греков. Натурфилософские представления в Древней Греции. Платон и его "Академия". Аристотель - ученый-энциклопедист. Первые исследовательские программы.
14. Эллинизм - новое обличье эпохи. Научные и технические достижения эллинистического периода. Основание Александрийского "музея" и "библиотеки", их последствия. Расцвет частных наук.
15. Научные и технические достижения римского периода.
16. Освоение античного знания мусульманской наукой. Наука в исламской цивилизации. Достижения в области математики и механики. Астрономические знания арабо-мусульманского мира. Успехи арабской медицины. Мореплавание и географические открытия. Влияние арабов на возрождающуюся европейскую науку.
17. Уникальность индийской и китайской цивилизаций. Роль религиозных и философских систем в формировании образа мышления и специфических черт "восточной" науки. Система образования. Вклад индийских и китайских астрономов, математиков в науку. Географические знания. Развитие медицинских знаний. Великие китайские изобретения, их распространение и использование.
18. Византия - наследница знаний греко-римского мира. Особенности византийской культуры. Школы, образование; достижения научной мысли. Варварские нашествия и культурный упадок Западной Европы. Технические новшества, принесенные кочевниками.
19. Церковь - хранительница античной образованности. Монастырские школы. Каролингское возрождение. "Академия" Карла Великого. Технические достижения евро-

пейцев в XI-XIII веках. "Великая распашка". Ремесленные знания и специфика их трансляции, отношение к нововведениям и изобретателям. Архитектура и строительная техника.

20. Христианство и наука: решение вопроса о соотношении разума и веры. Возникновение университетов. Средневековая схоластика и ее значение. Экспериментальная философия и первые научные исследования.

**ИД-2 (ОПК-9) Владеет знаниями о истории развития и принципах современных производственных процессов, новом технологическом оборудовании**

| Результаты обучения                                                                                     | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает общие тенденции и закономерности развития производственных систем и технологического оборудования | ПР07, СР10              |
| умеет прогнозировать развитие технических систем и нового оборудования                                  | СР12                    |
| владеет инструментами и принципами освоения и эксплуатации нового технологического оборудования         | ПР08, Экз01             |

Задания к групповой дискуссии ПР07

1. Становление и развитие неклассической науки.
2. Исследование и освоение космического пространства.
3. Научно-техническая революция второй половины XX века. Сущность, пути развития и последствия для современного общества.

Задания к коллоквиуму ПР08

1. Футурология. Прогностика в науке и технике.
2. Нанотехнология.
3. Этические аспекты новых технологий.

Темы презентаций СР10

1. Возникновение генетики и перестройка всей системы биологических дисциплин.
2. Учение о биосфере и ноосфере В.И. Вернадского
3. Успехи медицинской практики на основе достижений науки и техники.
4. Революционные изменения в сфере сельскохозяйственного производства

Темы эссе СР12

1. Неофобия - болезнь непризнания открытий в науке и технике.
2. Научная фантастика и открытия в науке и технике.
3. Утопический характер ряда предполагаемых научных открытий и технических изобретений.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

21. Социально-экономические истоки научно-технического прогресса в эпоху Возрождения. Характерные черты науки эпохи Возрождения. Изменение стиля научного мышления. Художники и инженеры, архитекторы и фортификаторы, ученые-универсалы. Технические изобретения. Книгопечатание.
22. "Пороховая революция". Развитие военной техники. Социальные последствия появления огнестрельного оружия. Конец эпохи рыцарства.
23. Начало "коперниканской революции". Великие географические открытия и их значение для общего мировоззрения и накопления естественнонаучных знаний. Агротехническая революция. Социальные последствия великих географических открытий.

24. Мировоззренческое значение "коперниканской революции". Путь "научной революции": от Николая Коперника (1543 г.) до Исаака Ньютона (1687 г.). Галилео Галилей: драма жизни и научного творчества.
25. Основание академий наук, специализированных высших учебных заведений, научных обществ, музеев. Распространение науки в эпоху Просвещения. Роль различных европейских наций в становлении классической науки.
26. Промышленная революция и утверждение капитализма. Этапы промышленной революции. Промышленная революция в Англии. Изобретение рабочих машин и создание парового двигателя. Использование паровой машины на транспорте. Достижения в металлургии. Развитие военной техники.
27. Углубление процессов дифференциации и интеграции научных исследований в XVIII-XIX вв. Научные революции в различных науках. Творцы науки нового времени. Важнейшие изобретения: паровоз, пароход, электромагнитный телеграф, новые способы производства литой стали и др.
28. Формирование в XIX в. классических технических наук (прикладная механика, теплотехника, электротехника).
29. Технические достижения второй половины XIX -начала XX века (наступление века электричества, новые химические технологии; строительная техника; революция на транспорте; средства связи и массовой информации; техника и технология сельского хозяйства; военная техника)
30. Неклассическая наука. Научная революция в естествознании на рубеже XIX-XX вв. Создание А. Эйнштейном специальной и общей теории относительности.
31. Создание квантовой теории. Открытие радиоактивности. Возникновение ядерной физики. Достижения астрономии. Исследование и освоение космического пространства.
32. Возникновение генетики и перестройка всей системы биологических дисциплин. Успехи агронаук. Учение о биосфере и ноосфере В.И. Вернадского. Открытие ДНК и расшифровка генного кода. Развитие молекулярной биологии. Возникновение и развитие экологии.
33. Постнеклассическая наука. Научно-техническая революция второй половины XX века. Великие открытия в энергетике, в области управляемого термоядерного синтеза; развитие электроники; создание кибернетики. Персональные компьютеры. Информатика. Цифровая революция. Расшифровка молекулы ДНК. Изменение характера научной деятельности, связанное с революцией в способах хранения и получения знаний (компьютеризация науки).
34. Технотронная революция как планетарное явление. Информационно-коммуникативные технологии - основа современной цивилизации. Роль ИКТ в современном производстве, бизнесе, менеджменте.
35. Нанотехнология. Этические аспекты новых технологий. Опасность техногенных катастроф. Необходимость общественного контроля над развитием научно-технического прогресса. Наука и безопасность человечества.
36. Футурология. Прогностика в науке и технике. Фантазия, наука и техника. Мир Леонардо да Винчи.
37. Неофобия - болезнь непризнания открытий в науке и технике. Научная фантастика и открытия в науке и технике. Мегатенденции развития науки и техники.
38. Негативные стороны использования достижений науки и техники. Утопический характер ряда предполагаемых научных открытий и технических изобретений.

...



## 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                                                                                                                |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Семинар                   | даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных и обсуждаемых вопросов                                                |
| Презентация               | правильно представлено и освещено не менее 50% содержания задания                                                         |
| Групповая дискуссия       | даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных и обсуждаемых вопросов                                                |
| Коллоквиум                | даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов по подготовленному докладу                                   |
| 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         |
| Эссе                      | раскрыто и обосновано более 50% отмеченных аспектов тематики задания                                                      |

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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.10.03 Основы профессиональной подготовки инженера***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***Е.А. Буракова*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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-2 (УК-2) Знает общие принципы размещения технологического оборудования в производственном помещении                                                                                 | Знает общие принципы действия основного технологического оборудования и его расположения в производственном помещении                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                        | Умеет проводить патентный поиск с целью нахождения рационального решения при совершенствовании технологического оборудования.                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                        | Умеет с учетом эргономических требований располагать на производственной площади оборудование для реализации производственного процесса                                                                                                                                                               |
| <b>ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ИД-7 (ОПК-3) Управляет процессом организации рабочего места согласно требованиям научной организации труда                                                                             | Знает и использует психологические методы при организации рабочего места, учитывает психофизиологические особенности оператора                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                        | Владеет навыками применения математических и имитационных методов при проектировании СЧМ                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                        | Учитывает эргономические требования при создании СЧМ                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ИД-8 (ОПК-3) Формулирует основные эргономические принципы и учитывает их при выполнении профессиональной деятельности                                                                  | Знает особенности организации деятельности оператора в условиях производства с целью оптимизации орудий, условий и процесса труда                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                        | Владеет навыками поиска информации существующих аналогов проектируемой СЧМ                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                        | Умеет подбирать оборудование для реализации технологического процесса                                                                                                                                                                                                                                 |
| ИД-9 (ОПК-3) Осуществляет подбор оборудования для реализации технологического процесса                                                                                                 | Знает основные виды технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                        | Умеет проводить патентный поиск с целью нахождения рационального решения совершенствования технологического оборудования.                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                        | Владеет навыками анализа научно-технической литературы и нормативно-технической документации с целью выявления информации, способствующей решению задач профессиональной деятельности, направленной на внесение изменений в конструкции аппаратов для реализации различных технологических процессов. |

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          |
|                                      | 3 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>52</b>      |
| занятия лекционного типа             | 32             |
| лабораторные занятия                 |                |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         | 2              |
| промежуточная аттестация             | 2              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>56</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Основы инженерной психологии

Тема 1. Инженерная психология: предмет, объект и задачи

Инженерная психология и ее роль. Система «человек-машина». Структурная схема системы «человек-машина» (СЧМ).

Тема 2. Основные методы инженерной психологии

Методы, используемые при проектировании СЧМ, их достоинства и недостатки. Психологические, физиологические, математические и имитационные методы.

Тема 3. Эргатехническая система и требования к ней

Особенности и классификация систем «человек-машина». Показатели качества СЧМ. Оператор в СЧМ. Этапы деятельности человека оператора. Сравнение функциональных характеристик человека и машины.

#### Практические занятия

ПР01. История возникновения и развития инженерной психологии (семинар)

ПР02. Изучение переключения и распределения внимания оператора (тестирование)

#### Самостоятельная работа:

СР01. Изучить структурную схему СЧМ, разобрать принцип взаимодействия структурных составляющих СЧМ на конкретных примерах (семинар)

СР02. Изучение особенностей применения методов инженерной психологии при разработке СЧМ (семинар)

СР03. Изучение функциональных характеристик человека (оператора) и машины (круглый стол).

#### Раздел 2. Деятельность оператора и особенности ее организации

Тема 4. Организация рабочего места оператора

Организация труда на рабочем месте: факторы, оказывающие влияние на производительность; классификация рабочих мест, конструкция и параметры основного и вспомогательного оборудования. Эргономика.

Тема 5. Прием и обработка информации оператором

Психофизиологическая характеристика процесса приема и обработки информации. Способы отображения информации.

Тема 6. Принятие решения в деятельности оператора

Различные аспекты проблемы принятия решения. Организация систем поддержки принятия решений. Особенности принятия решения на речемыслительном уровне.

#### Практические занятия

ПР03. Эргономическая карта и ее применение (практическая работа). Проблемы принятия решений и управляющие действия оператора. Роль оператора в системе «человек-машина» (семинар).

ПР04. Организация работы оператора. Логическое мышление. Восприятие точности времени (практическая работа)

ПР05. СЧМ. Структура и принцип действия СЧМ. Эргономика. (Контрольная работа по 1 и 2 разделам).

#### Самостоятельная работа:

СР04. Изучить структурную схему СЧМ, разобрать принцип взаимодействия ее структурных составляющих (круглый стол)

СР05. Изучить особенности применения методов инженерной психологии при разработке СЧМ. (опрос)

СР06. Рассмотреть функциональные характеристики оператора и машины.

Раздел 3. Основы профессиональной подготовки инженеров. Защита результатов интеллектуальной деятельности

Тема 7. Профессиональная подготовка инженеров

Основные функции инженера. Оформление и защита прав на объекты интеллектуальной деятельности. Изучение тенденций развития процессов и аппаратов в результате проведения патентного поиска. Основные группы процессов химической технологии. Основы расчета оборудования. Материальный баланс. Движущая сила процессов. Моделирование процесса.

Тема 8. Механические процессы: измельчение, грохочение, дозирование и др.

Процесс дробления (измельчения). Степень измельчения. Основные принципы измельчения. Конструкции дробилок, мельниц. Классификация сыпучих материалов.

Тема 9. Процесс перемешивания

Конструкции перемешивающих устройств их достоинства и недостатки. Оборудование для реализации процесса перемешивания.

Тема 10. Гидромеханические процессы и аппараты для их реализации.

Процессы фильтрации, осаждения, отстаивания. Основные конструкции отстойников, центрифуг.

Тема 11. Массообменные процессы и оборудование для их реализации.

Абсорбция и конструкции аппаратов для ее реализации. Адсорбция. Ректификация. Экстракция.

Тема 12. Тепловые процессы

Способы передачи тепла. Конструкции теплообменников.

Практические занятия

ПР06. Задачи инженера. ЕСКД. Основы патентования (семинар)

ПР07. Основы проведения патентного поиска при разработке и совершенствовании оборудования/технологии. (Самостоятельная работа)

ПР08. Особенности изображения технологических схем и аппаратов (сборочный чертеж) (круглый стол).

ПР09. Процессы химической технологии (реферат).

ПР10. Решение задач. Расчет перемешивающих устройств.

ПР11. Расчет отстойников и пылеосадительных камер.

ПР12. Массообменные процессы (опрос).

Самостоятельная работа:

СР07. Изучить процесс кристаллизации и оборудование для его реализации.

СР08. Рассмотреть основы расчета перемешивающих устройств.

СР09. Более подробно ознакомиться с процессом осаждения и отстаивания.

СР10. Конструкции аппаратов химической технологии. Их достоинства и недостатки.

СР11. Виды теплообменного оборудования.

СР12. Основы профессиональной подготовки инженеров. (Контрольная работа по разделу 3)

Лабораторные работы не предусмотрены.

Курсовое проектирование не предусмотрено.

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Эргономика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / В.В. Адамчук [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 264 с. — 5-238-00086-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75785.html>.

2. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов. Т.1: Теорет. основы процессов хим. технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты / Ю. И. Дытнерский. - М.: Химия, 1995. - 399 с.

3. Душков Б.А. Основы инженерной психологии [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов/ Душков Б.А., Королев А.В., Смирнов Б.А.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Екатеринбург: Академический Проект, Деловая книга, 2015.— 575 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/36869> .— ЭБС «IPRbooks».

4. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии: учебник для вузов. Т.2: Массообменные процессы и аппараты / Ю. И. Дытнерский. - М.: Химия, 1995. - 367 с.

5. Современные тенденции развития психологии труда и организационной психологии [Электронный ресурс]/ А.А. Алдашева [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Институт психологии РАН, 2015.— 712 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51961> .— ЭБС «IPRbooks».

6. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для хим.-технол. спец. вузов / А. Г. Касаткин. - 14-е изд., стер.; перепечатка с 9-го изд., 1973 г. - М.: Альянс, 2008. - 753 с.: ил. - ISBN 978-5-903034-33-8

7. Плановский А.Н. Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии: учебник для вузов / А. Н. Плановский, П. И. Николаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 1972. - 493 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 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

### *Работа над конспектом лекции.*

Основу теоретического обучения составляют лекции. Они дают систематизированные знания о наиболее сложных и актуальных проблемах, изучаемых в рамках дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению обучающимися изучаемых вопросов, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектировать учебный материал, обращать внимание на определения, раскрывающие содержание рассматриваемых процессов, научные выводы и практические рекомендации. В случае недопонимания какой-либо информации необходимо задать вопрос в установленном порядке преподавателю.

Желательно ознакомиться с дополнительным материалом по теме прослушанной лекции.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература может быть использован при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала. Неоднократное повторение пройденного материала является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

### *Подготовка к семинару.*

Для успешного освоения материала рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе. При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе необходимо спланировать свою самостоятельную работу, которая включает:

- понимание задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя. 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.

В процессе этой работы нужно стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал. Целесообразно готовиться к семинарским занятиям за неделю до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое со-

держание выполненных заданий. Нужно быть готовым к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам семинарских занятий.

*Подготовка рефератов, докладов.*

Реферат представляет собой письменный, а доклад - устный материал по определённой теме, собранный на основе нескольких источников. Материал представляется на заданную тему, включающий обзор соответствующих литературных источников. Самостоятельная работа студента при подготовке реферата, доклада по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

*Подготовка к аттестации (экзамен).*

При подготовке необходимо повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть вопросы, освещённые на семинарах и практических занятиях.

## 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<br>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<br>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 |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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        | Организация работы оператора. Логическое мышление. Восприятие точности времени                  | практическая работа    |
| ПР05        | СЧМ. Структура и принцип действия СЧМ. Эргономика (1 и 2 разделы).                              | контрольная работа     |
| СР05        | Изучить особенности применения методов инженерной психологии при разработке СЧМ.                | опрос                  |
| ПР07        | Основы проведения патентного поиска при разработке и совершенствовании оборудования/технологии. | самостоятельная работа |
| ПР09        | Процессы химической технологии                                                                  | реферат                |
| ПР12        | Массообменные процессы                                                                          | опрос                  |
| СР10        | Конструкции аппаратов химической технологии. Их достоинства и недостатки                        | доклад                 |
| СР12        | Основы профессиональной подготовки инженеров (раздел 3)                                         | контрольная работа     |

### 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       | Экзамен          | 3 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### **ИД-7 (ОПК-3) Управляет процессом организации рабочего места согласно требованиям научной организации труда**

| Результаты обучения                                                                                                            | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает и использует психологические методы при организации рабочего места, учитывает психофизиологические особенности оператора | ПР04                    |
| Владеет навыками применения математических и имитационных методов при проектировании СЧМ                                       | СР05, Экз01             |
| Учитывает эргономические требования при создании СЧМ                                                                           | ПР04, СР05, Экз01       |

Задания к практической работе ПР04

1. Индивидуальное изучение организация работы, влияния факторов на производительность оператора. Оценить логическое мышление. Экспериментально исследовать восприятие точности времени обучающегося (индивидуально).

Задания к опросу СР05

1. Предмет и объект инженерной психологии.
2. История развития Инженерной психологии
3. Задачи инженерной психологии.
4. Методы инженерной психологии.
5. Психологические методы: метод опроса, беседы, наблюдение, эксперимент и др.
6. Физиологические методы.
7. Математические методы и требования к ним.
8. Имитационные методы и их преимущества перед математическими методами.

#### **ИД-8 (ОПК-3) Формулирует основные эргономические принципы и учитывает их при выполнении профессиональной деятельности**

| Результаты обучения                                                                                                               | Контрольные мероприятия |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает особенности организации деятельности оператора в условиях производства с целью оптимизации орудий, условий и процесса труда | ПР05                    |
| Владеет навыками поиска информации существующих аналогов проектируемой СЧМ                                                        | ПР05, СР10              |
| Умеет подбирать оборудование для реализации технологического процесса                                                             | СР10, Экз01             |

Вопросы для контрольной работы ПР05

1. Принцип действия СЧМ

2. Классификация СЧМ
3. Показатели качества СЧМ
4. Основные этапы операторского труда
5. Эргономика.
6. Проблемы, с которыми сталкивается оператор при принятии решений.
7. Организация рабочего места оператора.
8. Классификация технологических процессов.
9. Оборудование для реализации производственного процесса.

### **ИД-9 (ОПК-3) Осуществляет подбор оборудования для реализации технологического процесса**

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает основные виды технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                                                     | ПР09, СР10, Экз01       |
| Умеет проводить патентный поиск с целью нахождения рационального решения совершенствования технологического оборудования.                                                                                                                                                                             | СР12, ПР07              |
| Владеет навыками анализа научно-технической литературы и нормативно-технической документации с целью выявления информации, способствующей решению задач профессиональной деятельности, направленной на внесение изменений в конструкции аппаратов для реализации различных технологических процессов. | СР12, СР10, ПР07        |

#### Вопросы к самостоятельной работе Пр07

1. Что такое патент?
2. Какая организация в России занимается регистрацией и учетом объектов интеллектуальной деятельности?
3. Какие виды патентов Вы знаете?
4. Что такое ноу-хау?
5. Каким образом можно реализовать результат интеллектуальной деятельности?
6. Кратко опишите правила оформления заявки на патент.
7. Назовите и кратко опишите содержание основных разделов заявки на патент.
8. Назовите правовой документ, регулирующий отношения в области интеллектуальной собственности в РФ?

#### Темы реферата ПР09

1. Процесс очистки газовых сред.
2. Процесс очистки жидких сред.
3. Электроосаждение и оборудование для его реализации
4. Тепловые процессы. Способы переноса теплоты.
5. Способы разделения жидких и газовых сред. Оборудование.
6. Центрифугирование. Конструкции центрифуг.
7. Процессы осаждения. Конструкции отстойников.
8. Рекуперативные теплообменники. Принцип действия. Конструкции.
9. Процесс грохочения. Конструкции грохотов.
10. Процесс измельчения. Дробилки. Мельницы.
11. Процесс перемешивания. Конструкции перемешивающих устройств.
12. Способы организации процессов производства.

13. Псевдооживленный слой. Оборудование для его реализации.
14. Процесс фильтрации. Виды фильтровальных перегородок.
15. Процесс выпаривания. Конструкции выпарных аппаратов с принужденной и естественной циркуляцией.

Темы докладов СР10

1. Экстрагенты и требования к ним.
2. Основные способы проведения экстракции.
3. Конструкции экстракционной аппаратуры.
4. Методы экстракции.
5. Смесительно-отстойные экстракторы
6. Колонные экстракторы.

**ИД-2 (УК-2) Знает общие принципы размещения технологического оборудования в производственном помещении**

| Результаты обучения                                                                                                                     | Контрольные мероприятия |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает общие принципы действия основного технологического оборудования и его расположения в производственном помещении                   | СР10, Экз01             |
| Умеет проводить патентный поиск с целью нахождения рационального решения при совершенствовании технологического оборудования.           | ПР07, СР12              |
| Умеет с учетом эргономических требований располагать на производственной площади оборудование для реализации производственного процесса | СР12, ПР 09             |

Задания к опросу ПР12

1. Абсорбция.
2. Конструкции абсорберов.
3. Адсорбция и конструкции адсорберов.
4. Разновидности адсорбентов. Достоинства и недостатки.
5. Экстракция.
6. Ректификация.
7. Виды насадок и конструкции тарелок. Их роль в процессе.
8. Виды дефлегматора.

Вопросы для контрольной работы СР12

1. Основные группы процессов ХТ.
2. Измельчающее оборудование (изобразить схему и описать принцип действия)
3. Тарельчатые абсорберы.
4. Насадочные абсорберы.
5. Что является движущей силой массообменных процессов?
6. Конструкции перемешивающих устройств для аппаратов с внутренними элементами (змеевик и др.)
7. Конструкции фильтров для очистки газовых сред.
8. Адсорбция, адсорбенты и требования к ним.
9. Классификация теплообменников.



10. Назовите основные части заявки на выдачу патента.
11. Лицензионный договор. Его структура.

#### Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Классификация процессов химической технологии
2. Методы инженерной психологии.
3. СЧМ и требования к ним.
4. Изобразить структурную схему СЧМ и описать принцип действия.
5. Эргономика. Организация рабочего места.
6. Проблемы, возникающие при принятии решений.
7. Требования к оператору.
8. Закрепление прав на результат интеллектуальной деятельности.
9. Виды патентов. Передача прав на интеллектуальную собственность.
10. Движущая сила процессов ХТ.
11. Оборудование для реализации механических процессов.
12. Конструкции дробилок.
13. Конструкции перемешивающих устройств их достоинства и недостатки.
14. Оборудование для процесса фильтрации.
15. Конструкции пылесадительных камер, отстойников.
16. Конструкции абсорберов.
17. Виды насадок.
18. Ректификация и установка для ее реализации.
19. Конструкции теплообменников.
20. Математические методы инженерной психологии.

## 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 70% заданий                                                                                     |
| Самостоятельная работа    | даны правильные ответы не менее чем на 70% заданных вопросов                                                              |
| Практическая работа       | выполнено и оформлено по требованиям                                                                                      |
| 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.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он 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.

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  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.10.04 Основы научных исследований, организация и планирование***

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

***эксперимента***

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Техника и технологии производства нанопродуктов***

(наименование кафедры)

Составитель:

***К.Т.Н., доцент***

степень, должность

подпись

***А.Е. Меметова***

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

подпись

***А.Г. Ткачев***

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**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 применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>                                           |                                                                                                                                                                                           |
| ИД-20 (ОПК-1)<br>Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований, составлять отчеты по результатам проведенных исследований | умеет формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с перспективами развития машиностроения                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                      | умеет оформлять и представлять результаты проведенной исследовательской работы.                                                                                                           |
| ИД-21 (ОПК-1)<br>Умеет анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований                                                                         | умеет выбрать инструментальные средства для обработки данных научных исследований в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы |
|                                                                                                                                                                                                      | умеет осуществлять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований        |
| <b>ОПК-2Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</b>                                       |                                                                                                                                                                                           |
| ИД-1 (ОПК-2) Умеет использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации                                                                                      | умеет выбирать технологию проведения научного эксперимента (исследования), обосновывать практическую и теоретическую ценность полученных результатов научного эксперимента                |
|                                                                                                                                                                                                      | умеет разрабатывать планы и программы проведения научных исследований, научно-практических работ, распределять и подготавливать задания для отдельных исполнителей                        |
|                                                                                                                                                                                                      | умеет планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области инженерных нанотехнологий                                                                          |
| ИД-2 (ОПК-2) Владеет навыками использования основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки ин-                                                                                | знает правовые и нормативные акты в сфере безопасности, регламентирующие требования качества при создании объектов                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                      | знает правовые и нормативные акты в сфере защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности                                                                                         |

| Код, наименование индикатора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| формации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | имеет навыки проводить и составлять отчеты о патентных исследованиях и отчеты о НИР                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Владеет навыками поиска информации (базами данных научной литературы: ELIBRARY, GOOGLESCHOLAR, MICROSOFTACADEMICSEARCH, SCIENCEDIRECT, Scopus, WebofScience) |
| <b>ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</b>                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                              |
| ИД-6 (ОПК-5)<br>Знает правила выбора, верификации и валидации методики измерений, процедуру подтверждения соответствия (внедрения) реализуемой в лаборатории методики измерений требованиям нормативного документа на эту методику                                                                                                           | знает правила выбора, верификации и валидации методики измерений                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | знает процедуру подтверждения соответствия (внедрения) реализуемой в лаборатории методики измерений требованиям нормативного документа на эту методику       |
| ИД-7 (ОПК-5)<br>Умеет выбирать методики испытаний, используемые в лаборатории для проведения работ в области аккредитации, с учетом их назначения, области распространения, диапазонов определения показателей, информации о наличии влияющих факторов и установленных показателей качества методики, а также с учетом требований заказчиков | умеет планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области инженерных технологий                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | умеет использовать научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем                                                                  |

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          |            |
|                                      | 3 семестр      | 4 семестр  |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>36</b>      | <b>52</b>  |
| занятия лекционного типа             | 16             | 16         |
| лабораторные занятия                 |                | 16         |
| практические занятия                 | 16             | 16         |
| курсовое проектирование              |                |            |
| консультации                         | 2              | 2          |
| промежуточная аттестация             | 2              | 2          |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>72</b>      | <b>56</b>  |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     | <b>108</b> |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Методологические основы научного исследования**

Основные этапы развития науки. Новые производственные технологии. Углеродные наноматериалы. Наука и ее роль в деятельности человека. Знание и познание. Процесс научного исследования. Методы исследования. Большие данные. Системный анализ как метод научных исследований. Направление и этапы научного исследования. Работа с научной информацией. Поиск и анализ научной литературы с использованием различных поисковых систем: ELIBRARY, GOOGLESCHOLAR, MICROSOFTACADEMICSEARCH, SCIENCEDIRECT, Scopus, WebofScience. Поиск и анализ патентов с использованием различных поисковых систем: с использованием Google, всероссийских и зарубежных патентно-технических библиотек, а также справочно-правовыми системами. Обработка, оформление и представление результатов научной деятельности с использованием программных продуктов и инструментов. Участие в конкурсах целевых программ и фондов поддержки и работа с использованием официальных сайтов РФФИ, РФИИ, ФЦП, Совета по грантам Президента Российской Федерации.

Лабораторные работы:

ЛР01. Поиск и обработка научно-технической информации (с использованием различных поисковых систем: ELIBRARY, GOOGLESCHOLAR, MICROSOFTACADEMICSEARCH, SCIENCEDIRECT, Scopus, WebofScience.)

ЛР02 Поиск и анализ патентов (с использованием всероссийских и зарубежных патентно-технических библиотек)

ЛР03. Выбор направления научного исследования и методика поиска информации

Практические занятия:

ПР01. Основы работы с сервисом Google Диск

ПР02. Вопросы методологических основ научного исследования

Самостоятельная работа:

СР01. Работа с пакетом программы Microsoft PowerPoint

СР02. Работа с информационной правовой системой Гарант. Знакомство с системой и изучение основных возможностей.

СР03. Основные этапы развития науки. Законы развития техники

СР04. Этические и эстетические основания методологии.

#### **Раздел 2. Теоретические исследования**

Цель и задачи теоретического исследования. Общенаучные методы и методы творческого мышления при теоретических исследованиях. Математические методы в исследованиях.

Практические занятия:

ПР03. Вопросы теоретического исследования

Самостоятельная работа:

СР05. Классификация математических моделей.

СР06. Этапы разработки математических моделей.

#### **Раздел 3. Основные понятия стохастического моделирования**

Моделирование в условиях неопределенности. Функция и плотность распределения случайной величины. Меры положения и рассеяния кривой распределения. Теоретические законы распределения. Основы корреляционного и регрессионного анализа.

Практические занятия:

ПР04. Вопросы стохастического моделирования

Лабораторные работы:

Самостоятельная работа:

СР07. Начальные и центральные моменты. Квантили распределения.

СР08. Интервальные оценки истинного значения. Представление параметров распределения.

**Раздел 4. Математические модели с детерминированными структурами**

Моделирование равновесных процессов. Моделирование неравновесных процессов.

Практические занятия:

ПР05. Вопросы моделей с детерминированными структурами

Самостоятельная работа:

СР09. Вычислительный эксперимент в задачах технологии машиностроения.

**Раздел 5. Экспериментальные исследования**

Методы экспериментальных исследований. Классификация, типы и задачи эксперимента. Планирование эксперимента. Метрологическое обеспечение эксперимента.

Практические занятия:

ПР06. Вопросы экспериментальных исследований

Лабораторные работы:

ЛР04 Полный факторный эксперимент

**Раздел 6. Оформление результатов научного исследования**

Научные статьи. Доклады и тезисы докладов. Виды объектов интеллектуальной собственности. Проведение патентных исследований.

Практические занятия:

ПР07. Вопросы оформления результатов научного исследования

Самостоятельная работа:

СР12. Оформление заявки на предполагаемое изобретение

**Раздел 7. Валидация/верификация методов.**

Валидация/верификация количественных методов. Валидация/верификация качественных методов. Валидация субъективных методов.

Самостоятельная работа:

СР13. Сравнительная валидация

СР14. Верификация ранее валидированных методов



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

##### 4.1. Учебная литература

1. Смит Р.А., Андранович О.С., Демьянцева Е.Ю. Использование программного пакета Origin для обработки экспериментальных данных: учеб. пособие / ВШТЭ СПбГУПТД. СПб., 2018. - 45 с.
2. Карлберг, Конрад. Регрессионный анализ в Microsoft Excel.: Пер. с англ. – СПб.:ООО «Дифлектика», 2019.
3. Статистический анализ данных в MS Excel: учеб. пособие / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 320 с
4. Радченко И.А, Николаев И.Н. Технологии и инфраструктура Big Data. – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 52 с.
5. Соловьев В.И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и анализ данных в Microsoft Excel: Учебник [Электронный ресурс] / Соловьев В.И. – М.: КноРус, 2019. – 497 с. – Режим доступа: <https://www.book.ru/book/930826>
6. Бабенышев С.В. Математические методы и информационные технологии в научных исследованиях: учебное пособие / С. В. Бабёнышев, Е. Н. Матеров. – Железногорск: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2019. – 215 с. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1082157>
7. Бойко А. Ф. Теория планирования многофакторных экспериментов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бойко А. Ф., Воронкова М. Н.— Электрон.текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В. Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 73 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28403>
8. Григорьев, Ю.Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. Д. Григорьев. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65949>. — Загл. с экрана.
9. Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие /. — Электрон.текстовые данные. — Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. — 93 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55912.html>.
10. Методы прогнозирования в квалиметрии машиностроения [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р.М. Хвастунов [и др.]. — Электрон.текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. — 188 с. — 5-9900344-2-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6972.html>.
11. Мартемьянов, Ю.Ф. Статистические методы моделирования систем: Учебное пособие для вузов / Ю. Ф. Мартемьянов. - Тамб. гос. техн. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Тамбов: ТГТУ, 2003. - 116с.

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

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

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

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

Платформа рецензируемой литературы <https://www.sciencedirect.com/>

---

Поисковая система для научных публикаций и литературы  
<https://academic.microsoft.com/home>

Поиск научной литературы <https://scholar.google.com/>

Поисковая система для академических публикаций и литературы  
<https://academic.microsoft.com/home>

Официальный сайт Корпорации Майкрософт (Microsoft Corporation) <http://office.microsoft.com>

Официальный сайт РФФИ <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/>

Официальный сайт РНФ <https://www.rscf.ru/>

Официальный сайт ФЦП <http://fcpir.ru/>

Официальный сайт Совета по грантам Президента Российской Федерации <https://grants.extech.ru/>

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

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

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

[www.fips.ru](http://www.fips.ru) – официальный сайт Федерального института патентной собственности Российской Федерации.

<http://www.wipo.int/portal/index.html.ru> – сайт Всемирной организации интеллектуальной собственности

<http://www.epo.org/> – сайт Европейского патентного ведомства

<http://www.eapo.org/rus/ea/index.html> – сайт Евразийской патентной организации

<http://rao.ru/orao/> – сайт Российского Авторского Общества

Официальный сайт OriginLab <https://www.originlab.com/>

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

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

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**

Методика преподавания дисциплины «Методология научных исследований в машиностроении» предусматривает проведение лекций, лабораторных и практических работ, самостоятельную работу студентов. Текущий контроль знаний студентов осуществляется с использованием экспресс – опросов и защит лабораторных и практических работ. Итоговой формой контроля по курсу является экзамен.

### **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.

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.

*Требование к студентам по подготовке и презентации доклада*

1. Доклад — это сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

2. Тема доклада должна быть согласована с преподавателем и соответствовать теме занятия.

3. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно методическим требованиям ВУЗа и быть указаны в докладе.

4. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания.

5. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

6. Работа студента над докладом-презентацией включает отработку навыков ораторства и умения организовать и проводить диспут.

7. Студент в ходе работы по презентации доклада, отрабатывает умение ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей.

8. Студент в ходе работы по презентации доклада, отрабатывает умение самостоятельно обобщить материал и сделать выводы в заключении.

9. Докладом также может стать презентация реферата студента, соответствующая теме занятия.

10. Студент обязан подготовить и выступить с докладом в строго отведенное время преподавателем и в установленный срок.

*Инструкция докладчикам и содокладчикам*

Докладчики и содокладчики - основные действующие лица. Они во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия. Сложность в том, что докладчики и содокладчики должны знать и уметь очень многое:

- сообщать новую информацию
- использовать технические средства
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации (семинара)
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 10 мин.;
- содокладчик - 5 мин.; дискуссия - 10 мин
- иметь представление о композиционной структуре доклада.

Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступление, основная часть и заключение.

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике.

Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада)
- сообщение основной идеи
- современную оценку предмета изложения
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов
- живую интересную форму изложения
- акцентирование оригинальности подхода

Основная часть, в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознако-

---

миться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока не должны даваться без наглядных пособий, аудиовизуальных и визуальных материалов.

Заключение — это ясное четкое обобщение и краткие выводы, которых всегда ждут слушатели.

#### *Методические указания для подготовки к семинарским занятиям*

Семинарские занятия проводятся в форме дискуссии. Обсуждения направлены на освоение научных основ, эффективных методов и приемов решения конкретных практических задач, на развитие способностей к творческому использованию получаемых знаний и навыков.

Основная цель проведения семинара заключается в закреплении знаний, полученных в ходе прослушивания лекционного материала.

Семинар проводится в форме устного опроса студентов по вопросам семинарских занятий, а также в виде решения практических задач или моделирования практической ситуации.

В ходе подготовки к семинару студенту следует просмотреть материалы лекции, а затем начать изучение учебной литературы. Следует знать, что освещение того или иного вопроса в литературе часто является личным мнением автора, построенного на анализе различных источников, поэтому следует не ограничиваться одним учебником или монографией, а рассмотреть как можно больше материала по интересующей теме.

Обязательным условием подготовки к семинару является изучение нормативной базы. Для этого следует обратиться к любой правовой системе сети Интернет.

В ходе самостоятельной работы студенту необходимо отслеживать научные статьи в специализированных изданиях, а также изучать статистические материалы, соответствующей каждой теме.

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

Любая лабораторная работа должна включать глубокую самостоятельную проработку теоретического материала, изучение методик проведения и планирование работы, освоение, обработку и интерпретацию экспериментальных данных. При этом часть работ может не носить обязательный характер, а выполняться в рамках самостоятельной работы по курсу.

#### **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.

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<br>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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                         |
| учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Научно-исследовательская лаборатория                                                         | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: электронные весы, анализатор размеров частиц дзета потенциала, электронный микроскоп, Фурье-спектрометр инфракрасный, прибор синхронного термического анализа, масс-спектрометр, DXR RamanMicroscope, атомно-абсорбционный спектрометр, измеритель Имитанса, рентгеновский дифрактометр, электронный микроскоп, фотометр, микроинтерферометр Линника, штативы универсальные, шкаф вытяжной |                                                                                                                                                                                                         |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |



15.04.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               | соединение по технологии Wi-Fi)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                       |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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 и практических 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 |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| ПР01        | Основы работы с сервисом Google Диск                                                                                                                                                     | защита         |
| ПР02        | Вопросы методологических основ научного исследования                                                                                                                                     | доклад         |
| ПР03        | Вопросы теоретического исследования                                                                                                                                                      | доклад         |
| ПР04        | Вопросы стохастического моделирования                                                                                                                                                    | доклад         |
| ПР05        | Вопросы моделей с детерминированными структурами                                                                                                                                         | доклад         |
| ПР06        | Вопросы экспериментальных исследований                                                                                                                                                   | доклад         |
| ПР07        | Вопросы оформления результатов научного исследования                                                                                                                                     | доклад         |
|             |                                                                                                                                                                                          |                |
| ЛР01        | Поиск и обработка научно-технической информации (с использованием различных поисковых систем: ELIBRARY, GOOGLE SCHOLAR, MICROSOFT ACADEMIC SEARCH, SCIENCEDIRECT, Scopus, WebofScience.) | защита         |
| ЛР02        | Поиск и анализ патентов (с использованием всероссийских и зарубежных патентно-технических библиотек)                                                                                     | защита         |
| ЛР03        | Выбор направления научного исследования и методика поиска информации                                                                                                                     | защита         |
| ЛР04        | Полный факторный эксперимент                                                                                                                                                             | 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01       | Экзамен          | 3 семестр |
| Экз02       | Экзамен          | 4 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

**ИД-20 (ОПК-1) Умеет ставить цели и формулировать задачи, связанные с организацией профессиональной деятельности и научных исследований, составлять отчеты по результатам проведенных исследований**

| Результаты обучения                                                                                           | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| умеет формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с перспективами развития машиностроения | ПР03, Экз01             |
| умеет оформлять и представлять результаты проведенной исследовательской работы                                | Экз01                   |

Темы докладов к ПР03 (примеры):

- Этапы и цель теоретического исследования. Задачи, решаемые в рамках теоретического исследования. Примеры.
- Общенаучные методы и методы творческого мышления при теоретических исследованиях. Методы расчленения и объединения. Их отличия. Метод «мозгового штурма». Экспертный метод.
- Теория решения изобретательских задач. Задача, решаемая в рамках морфологического анализа.
- Математическая модель. Разработка математической модели физического процесса. «Инструмент» для реализации детерминированных и вероятностных математических методов. Роль численных методов при выполнении теоретических исследований.
- Модель и моделирование. Примеры из истории моделирования в машиностроении. Классификационные признаки различий моделей.
- Типы моделирования. Характерные особенности аналоговых моделей. Особенности детерминированного и неопределенного моделирования. Этапы построения математических моделей.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Цель и задачи теоретического исследования.
2. Общенаучные методы и методы творческого мышления при теоретических исследованиях.
3. Математические методы в исследованиях.
4. Классификация математических моделей.
5. Этапы разработки математических моделей.

**ИД-21 (ОПК-1) Умеет анализировать результаты исследований, включая построение математических моделей объекта исследований**

| Результаты обучения                                                                                                                                                                          | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| умеет выбрать инструментальные средства для обработки данных научных исследований в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы | Экз01                   |
| умеет осуществлять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований           | ПР04, ПР05, Экз01, ЛР04 |

Темы докладов к ПР04 (примеры):

- Основные причины появления неопределенностей. Математическое описание неопределенности. Примеры математического описания неопределенностей в машиностроении.
- Стохастическое описание переменных в задаче математического моделирования. Функция и плотность распределения.
- Меры положения и рассеяния кривой распределения. Различия между модой, медианой и математическим ожиданием.
- Дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент корреляции. Законы распределения: нормальное, экспоненциальное, равномерное. Начальный и центральные моменты. Квантили распределения.
- Интервальные оценки, доверительные интервал и вероятность. Ошибки диагностирования первого и второго рода, их значение. Способы представления параметров распределения: эмпирическая функция распределения, полигон частот, гистограмма частот.
- Корреляционное поле, линии регрессии. Метод наименьших квадратов для получения уравнения линейной регрессии. Коэффициент корреляции, его смысл.

Задание для ЛР04

*Пример №1*

Для исследования влияния некоторых технологических факторов на прочность клеевого соединения эксперименты были поставлены по плану ПФЭ  $2^3$  при фиксированном количестве наносимого клея  $0,06 \text{ г/см}^2$ . В качестве факторов, влияющих на прочность  $y$  ( $\text{кг/см}^2$ ). Были выбраны следующие:

$z_1$  – высота неровностей материала,  $\mu\text{м}$  ( $z_1^- = 20$ ,  $z_1^+ = 80$ )

$z_2$  – время активации клеевой пленки, с ( $z_2^- = 60$ ,  $z_2^+ = 300$ )

$z_3$  – давление прессования,  $\text{кгс/см}^2$  ( $z_3^- = 2$ ,  $z_3^+ = 8$ )

Постройте уравнение регрессии, учитывая взаимодействия факторов, проверьте полученную модель на адекватность и проведите ее интерпретацию

Исходная матрица планирования приведена в таблице

| №<br>эксп. | Изучаемый фактор |       |       | Результат опытов |       |       |
|------------|------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|
|            | $z_1$            | $z_2$ | $z_3$ | $y_1$            | $y_2$ | $y_3$ |
| 1          | +                | +     | +     | 7.4              | 7.3   | 7.5   |
| 2          | -                | +     | +     | 10.4             | 10.6  | 10.8  |
| 3          | +                | -     | +     | 10.2             | 10.3  | 10.1  |
| 4          | -                | -     | +     | 7.4              | 7.5   | 7.6   |
| 5          | +                | +     | -     | 16.8             | 17    | 17.2  |
| 6          | -                | +     | -     | 10.8             | 11.2  | 11    |
| 7          | +                | -     | -     | 9.3              | 9.5   | 9.4   |
| 8          | -                | -     | -     | 10.2             | 10.3  | 10.1  |

*Пример №2*

Для исследования влияния некоторых технологических факторов на прочность сварного шва эксперименты были поставлены по плану ПФЭ  $2^3$  при фиксированном количестве наплавляемого электрода.

В качестве факторов, влияющих на прочность  $y$  (МПа), были выбраны следующие:

$z_1$  – температура дуги,  $^{\circ}\text{C}$  ( $z_1^- = 1200$ ,  $z_1^+ = 1600$ )

$z_2$  – скорость перемещения электрода,  $\text{мм/с}$  ( $z_2^- = 2$ ,  $z_2^+ = 10$ )

$z_3$  – сила тока, А ( $z_3^- = 30, z_3^+ = 100$ )

Постройте уравнение регрессии, учитывая взаимодействия факторов, проверьте полученную модель на адекватность и проведите ее интерпретацию

Исходная матрица планирования приведена в таблице

| №<br>эксп. | Изучаемый фактор |       |       | Результат опытов |       |       |
|------------|------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|
|            | $z_1$            | $z_2$ | $z_3$ | $y_1$            | $y_2$ | $y_3$ |
| 1          | +                | +     | +     | 408              | 404   | 388   |
| 2          | -                | +     | +     | 312              | 304   | 306   |
| 3          | +                | -     | +     | 328              | 336   | 330   |
| 4          | -                | -     | +     | 281              | 265   | 274   |
| 5          | +                | +     | -     | 650              | 646   | 667   |
| 6          | -                | +     | -     | 538              | 556   | 540   |
| 7          | +                | -     | -     | 607              | 621   | 628   |
| 8          | -                | -     | -     | 552              | 542   | 528   |

Темы докладов к ПР05 (примеры):

–Равновесные процессы. Моделирование простейших систем первого порядка. Моделирование динамических систем.

–Дифференциальное уравнение неразрывности, его физический смысл. Дифференциальное уравнение переноса энергии, его физический смысл. Дифференциальное уравнение движения вязкого теплоносителя, его физический смысл.

–Дифференциальное уравнение теплоотдачи в пограничном слое. Дифференциальное уравнение теплопроводности, его физический смысл. Виды граничных условий в задачах теплопроводности.

–Этапы вычислительного эксперимента. Основы метода сеток. Конечно-разностная запись первой и второй производных.

–Явная и неявная схемы аппроксимации уравнения теплопроводности. Векторно-матричное представление сеточных уравнений.

–Метод прогонки решения матричных уравнений и его реализация на компьютере. Итерационный метод последовательной линейной верхней релаксации решения матричных уравнений и его реализация на компьютере.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Моделирование в условия неопределенности.
2. Функция и плотность распределения случайной величины.
3. Меры положения и рассеяния кривой распределения.
4. Теоретические законы распределения.
5. Начальные и центральные моменты.
6. Квантили распределения.
7. Интервальные оценки истинного значения.
8. Представление параметров распределения.
9. Основы корреляционного и регрессионного анализа.
10. Моделирование равновесных процессов.
11. Моделирование неравновесных процессов.
12. Вычислительный эксперимент в задачах технологии машиностроения.

**ИД-1 (ОПК-2) Умеет использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации**

| Результаты обучения                                                                                                                                                        | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| умеет выбирать технологию проведения научного эксперимента (исследования), обосновывать практическую и теоретическую ценность полученных результатов научного эксперимента | Экз01                   |
| умеет разрабатывать планы и программы проведения научных исследований, научно-практических работ, распределять и подготавливать задания для отдельных исполнителей         | ПР02, Экз01             |
| умеет планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области инженерных нанотехнологий                                                           | ЛР03, Экз01             |

Темы докладов к ПР02 (примеры):

- Методология. Уровни методологии. Этапы и законы развития технической системы.
- Наука. Ученый. Классификация отраслей науки. Техническая наука, предвидение, информация (свойства), факт, гипотеза, знание, познание
- Составляющие чувственного (эмпирического) познания. Составляющие рационального (теоретического) познания.
- Этапы научного исследования. Идея и теория. Примеры.
- Методы исследований. Наблюдение, счет, измерение, сравнение, эксперимент, обобщение, анализ, аналогия, моделирование
- Системный анализ и его этапы. Научное исследование и его цель. Тема научного исследования
- Свойства научного исследования: актуальность, научная новизна и практическая ценность. Этапы научного исследования
- Научный документ. Формы регистрации научной информации. Классификация баз данных информационных ресурсов

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

- Процедура выбор темы научного исследования
- Этапы планирования научно-исследовательской работы.
- Составление рабочей программы научного исследования.
- Методологические и процедурные разделы исследования.
- Способы сбора научной информации – основные источники.
- Виды научных, учебных и справочно-информационных изданий.
- Методика изучения литературы.
- Структура научной работы.
- Особенности языка и стиля научного исследования.
- Понятие «научное исследование».

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Наука и ее роль в деятельности человека.
2. Знание и познание.
3. Процесс научного исследования.
4. Методы исследования.
5. Системный анализ как метод научных исследований.
6. Направление и этапы научного исследования.
7. Работа с научной информацией.
8. Электронные формы информационных ресурсов.

**ИД-2 (ОПК-2) Владеет навыками использования основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации**

| Результаты обучения                                                                                                                                              | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает правовые и нормативные акты в сфере безопасности, регламентирующие требования качества при создании объектов                                               | Экз02                   |
| знает правовые и нормативные акты в сфере защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности                                                                | ЛР02, Экз02             |
| имеет навыки проводить и составлять отчеты о патентных исследованиях и отчеты о НИР                                                                              | ЛР02, ЛР01, ЛР07, Экз02 |
| Владеет навыками поиска информации (базами данных научной литературы: ELIBRARY, GOOGLE SCHOLAR, MICROSOFT ACADEMIC SEARCH, SCIENCE DIRECT, Scopus, WebofScience) | ЛР01, Экз02             |

Примерное задание для лабораторной работы ЛР01:

Работа выполняется на каждом студентом самостоятельно. Тема поиска информации выдается преподавателем.

Задания:

1. Поиск с использованием поисковых систем. Проведите поиск информации, используя в качестве запроса: один термин; набор из нескольких терминов; текст на русском языке; текст на английском языке. Изучите структуру страницы с результатами поиска.

2. Изучить структуру сайта (ELIBRARY, Scopus, WebofScience). Найти информацию по заданной преподавателем теме.

Используя ресурс Jamboard (созданные преподавателям доски) вставьте свою информацию.

Примерное задание для лабораторной работы ЛР02:

Работа выполняется на каждом студентом самостоятельно. Тема поиска информации выдается преподавателем.

Задания:

1. Поиск патентов с использованием сайта ФИПС. Изучить сайт ФИПС (<http://www1.fips.ru>) и посмотреть, какого рода информацию можно на нем получить.

2. Провести поиск патента, используя в качестве запроса: один термин; набор из нескольких терминов; текст на русском языке; текст на английском языке. Изучите структуру страницы с результатами поиска.

3. Ознакомиться со структурой описания найденного патента, выделить в описании патента составные части, провести анализ описания патента.

Используя ресурс Jamboard (созданные преподавателям доски) вставьте свою информацию.

Примерное задание для практической работы ЛР01:

Цель работы: познакомиться с возможностями Google Диск для подготовки текстовых документов, презентаций и таблиц. Получить представление о возможностях создания электронных документов средствами Google.

1. Познакомиться с возможностями сервиса Google Диск

2. Изучить возможности текстового редактора Google для подготовки документов.

3. Научиться добавлять в документ таблицы, диаграммы, формулы, рисунки и другие элементы научных статей.

4. Изучить возможности Google Диск для создания презентаций.

5. Изучить возможности Google Диск для работы с таблицами.

---

Задание. Создать текстовый документ (тему выбрать самостоятельно), включающий текст, таблицу, изображения, рисунки, формулы.

Указание. Работу по созданию текстового документа выполнять в паре с другим студентом группы.

СР01. Работа с пакетом программы Microsoft PowerPoint

Цель. Научиться создавать презентации, редактировать их, проводить презентации в сети.

Примерные вопросы, на которые необходимо ответить в сервисе mentimeter:

– Как запустить Microsoft PowerPoint?

– В состав какого программного пакета входит Microsoft PowerPoint? Какие другие программы этого пакета Вы уже изучали?

– Верно ли, что для создания нового слайда в презентации надо выбирать команду Создать в меню Файл?

– В каком меню можно выбрать эффекты анимации?

– Для удаления эффекта вылета надписи один студент поступил следующим образом: удалил надпись, затем вновь набрал ее, не устанавливая для нее прежний эффект. Рационально ли он поступил?

– Допустим, Вы готовите презентацию для защиты курсовой или дипломной работы или для выступления на конференции. Какой способ смены слайдов более подходящий – по щелчку мыши или автоматический через определенное время? Как задаются эти способы?

СР02. Работа с информационной правовой системой Гарант. Знакомство с системой и изучение основных возможностей.

Цель: сформировать представление о поиске законодательной информации в справочно-правовой системе ГАРАНТ.

– В поиске по ситуации найдите с помощью контекстного фильтра документы, касающиеся защиты информации с ограниченным доступом. Сохраните список найденных документов в документ MS Word. Загрузите файл на Google Диск в папку, созданную преподавателем.

– Изображение какой фигуры расположено в центре нагрудного знака «Лауреат премии МВД России»? Описание нагрудного знака экспортируйте в документ MS Word. Загрузите файл на Google Диск в папку, созданную преподавателем.

– Вы начинающий предприниматель, занимаетесь предпринимательской деятельностью без лицензии. После проверки вам выписали штраф на сумму 300 тыс. руб. Такой суммой вы не располагаете. Какие меры в соответствии с УК РФ вправе принять государство по отношению к вам? Результаты поиска экспортируйте в документ MS Word. Загрузите файл на Google Диск в папку, созданную преподавателем.

– Постройте список ситуаций, с помощью которых можно найти документы, содержащие форму заявления о выдаче заграничного паспорта. Сохраните список найденных документов в документ MS Word. Загрузите файл на Google Диск в папку, созданную преподавателем.

Темы докладов к ПР07 (примеры):

– Формы представления результатов научного исследования. Устная форма оформления результата научного исследования. Письменная форма оформления результата научного исследования.

– Научная статья. Шифр универсальной десятичной классификации (УДК). Требования, предъявляемые к заголовку статьи. Аннотация. Введение к научной статье. Со-



держание научной статьи. Заключение статьи или монографии и его составляющие. Источники, включающиеся в список литературы к научной статье. План научного доклада и тезисов доклада.

–Объекты интеллектуальной собственности. Составляющие патентных исследований. Заявка на изобретение.

Теоретические вопросы к экзамену Экз02

1. Научные статьи. Доклады и тезисы докладов.
2. Виды объектов интеллектуальной собственности.
3. Проведение патентных исследований.
4. Оформление заявки на предполагаемое изобретение
5. Процедура поиска с использованием поисковых систем
6. Возможности сайта ELIBRARY
7. Возможности сайта Scopus
8. Возможности сайта WebofScience
9. Виды объектов изобретения.
10. Характеристика описания изобретения.
11. Характеристика аналога.
12. Характеристика прототипа.
13. Виды охранных документов результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации.
14. Виды охраноспособных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации.
15. Процедура выдачи охранного документа.
16. Виды и размеры пошлин за выдачу и регистрацию охранных документов.
17. Определение лицензионного договора.
18. Виды лицензионных договоров.
19. Предмет лицензионного договора.
20. Способы использования результатов интеллектуальной деятельности или средств индивидуализации.

**ИД-6 (ОПК-5) Знает правила выбора, верификации и валидации методики измерений, процедуру подтверждения соответствия (внедрения) реализуемой в лаборатории методики измерений требованиям нормативного документа на эту методику**

| Результаты обучения                                                                                                                                    | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает правила выбора, верификации и валидации методики измерений                                                                                       | Экз02                   |
| знает процедуру подтверждения соответствия (внедрения) реализуемой в лаборатории методики измерений требованиям нормативного документа на эту методику | Экз02                   |

Теоретические вопросы к экзамену Экз02

1. Валидация/верификация количественных методов.
2. Валидация/верификация качественных методов.
3. Валидация субъективных методов.

**ИД-7 (ОПК-5) Умеет выбирать методики испытаний, используемые в лаборатории для проведения работ в области аккредитации, с учетом их назначения, области распространения, диапазонов определения показателей, информации о наличии влияющих факторов и установленных показателей качества методики, а также с учетом требований заказчиков**

| Результаты обучения                                                      | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| умеет планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследо- | ПР06, Экз02             |

| Результаты обучения                                                                         | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| вания в области инженерных технологий                                                       |                         |
| умеет использовать научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем | Экз02                   |

Темы докладов к ПР06 (примеры):

- Эксперимент в исследовательской деятельности. Этапы проведения эксперимента. Примеры экспериментов, находящие частое применение в области машиностроения.
- Поисковый, лабораторный, натурный, простой, сложный, вещественный, модельный эксперименты. Принципиальные отличия однофакторного эксперимента от многофакторного.
- Технологический эксперимент. План эксперимента. Статистические требования, отвечающие результатам экспериментальных исследований.
- Сущность планирования эксперимента. Принципиальные отличия между активного эксперимента от пассивного.
- Задачи теории планирования эксперимента. Уровни варьирования факторов. Полный факторный эксперимент.
- Сущность дробного факторного эксперимента. Примеры математических моделей, позволяющий исследовать дробный факторный эксперимент.
- Область, описывающую уравнение регрессии, полученное с помощью дробного факторного эксперимента, и границы его использования. Взаимодействие факторов в дробном факторном эксперименте.
- Сущность и цели стандартизации масштаба факторов. Матрица планирования дробного факторного эксперимента. Подобные процессы и их отличия от аналогичных процессов.
- Теоремы подобия. Физический смысл чисел Ньютона, Нуссельта, Пекле. Виды и структура движения теплоносителя, числа Рейнольдса, Грасгофа, их физический смысл. Смысл чисел Фруда, Эйлера, Прандтля
- Погрешности измерений. Оценка погрешностей при конечном числе измерений, коэффициент Стьюдента. Определение суммарной погрешности измерений. Погрешности косвенных измерений.
- Метрологическое обеспечение эксперимента. Измерительные характеристики приборов: погрешность, точность, стабильность.

Теоретические вопросы к экзамену Экз02

1. Методы экспериментальных исследований.
2. Классификация, типы и задачи эксперимента.
3. Планирование эксперимента.
4. Основы теории подобия.
5. Погрешности измерений.
6. Метрологическое обеспечение эксперимента.

## 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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов |
| Доклад                    | тема доклада раскрыта, сформулированы выводы;<br>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.

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.10.05 Основы проектирования***

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

Направление

***15.03.02 – Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

***доцент***

\_\_\_\_\_  
степень, должность

\_\_\_\_\_

подпись

***Пасько А.А.***

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

подпись

***Ткачев А.Г.***

\_\_\_\_\_  
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 основной части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

| Код, наименование индикатора                                                                                                                          | Результаты обучения по дисциплине                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</b> |                                                                                                  |
| ИД-13 (ОПК-5) Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы в профессиональной деятельности                                   | знает основы нормативного регулирования                                                          |
|                                                                                                                                                       | умеет анализировать результаты и делать выводы                                                   |
|                                                                                                                                                       | умеет определять сферы применения методов                                                        |
| ИД-14 (ОПК-5) Учитывает при конструировании оборудования требования стандартов                                                                        | знает основные требования в оформлении документации                                              |
|                                                                                                                                                       | знает основы построения, расчета и анализа                                                       |
|                                                                                                                                                       | знает регламент режима работы технологических объектов                                           |
| ИД-15 (ОПК-5) Умеет пользоваться современными базами нормативно-технической документации                                                              | умеет анализировать и обобщать имеющийся материал и делать выводы о тенденциях и закономерностях |
|                                                                                                                                                       | умеет выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их разрешения        |
|                                                                                                                                                       | умеет определять сферы применения методов                                                        |
| <b>ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</b>                   |                                                                                                  |
| ИД-10 (ОПК-13) Знаком с нормативными методами расчетов оборудования                                                                                   | умеет выбирать рациональные варианты действия в практических задачах принятия решений            |
|                                                                                                                                                       | знает основные требования в оформлении документации                                              |
|                                                                                                                                                       | умеет анализировать техническое задание и выбирать рациональные варианты                         |
| ИД-11 (ОПК-13) Умеет применять современные средства для расчета и проектирования элементов оборудования                                               | оценивает возможности применения современные средства для расчета                                |
|                                                                                                                                                       | отбирает и использует методы для расчета и проектирования элементов оборудования                 |
|                                                                                                                                                       | знает основы нормативно-правового регулирования                                                  |
| ИД-12 (ОПК-13) Способен оформлять результаты расчетов в соответствии                                                                                  | умеет оформлять результаты в соответствии со стандартными методиками                             |
|                                                                                                                                                       | умеет определять сферы применения методов расчета                                                |
|                                                                                                                                                       | имеет опыт отбора и использования соответствующих методов                                        |

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          |
|                                      | 5 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>52</b>      |
| занятия лекционного типа             | 32             |
| лабораторные занятия                 |                |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         | 2              |
| промежуточная аттестация             | 2              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>56</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. ОСНОВЫ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОГО ПРОЦЕССА

**Тема 1.** Общие представления о теории технических систем. Сущность технической системы, модель, структура, конструктивная схема. Граница, окружение, свойства технической системы, этапы ее создания и использования.

**Тема 2.** Стратегия и методы создания новой техники. Этапы и стадии проектно-конструкторского процесса. Проектно-конструкторский процесс и его связь с другими областями человеческой деятельности. Этапы проектирования машин: выявление потребности, постановка задачи, изобретательство, инженерный анализ, принятие решения, представление результатов. Традиционный (чертежный) и новые методы проектирования: цели и задачи, решаемые с помощью новых методов проектирования.

ПР01. Этапы проектирования машин: выявление потребности, постановка задачи, изобретательство, инженерный анализ, принятие решения, представление результатов.

**Тема 3.** Стадии проектно-конструкторского процесса и его операционная последовательность: аван-проект, техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочий проект. Проектные и рабочие конструкторские документы.

ПР02. Стадии проектно-конструкторского процесса и его операционная последовательность.

**Тема 4.** Основные правила конструирования. Основные характеристики конструкции (геометрические, прочностные характеристики материала, из которого будет изготовлено изделие). Запись конструкции, назначение и формы записи (чертежи, спецификации, модели, макеты и т.п.). Экономические основы выбора конструкции: экономический эффект, полезная отдача, эксплуатационные расходы, требования рынка и перспективные потребности потенциальных покупателей.

ПР03. Основные правила конструирования машин и механизмов

**Тема 5.** Основные пути оптимизации проектно-конструкторских решений: получение желаемого эффекта при заданных ограничениях на используемые ресурсы. Оптимизация процессов проектирования. Выбор критериев оптимизации. Оптимизация нагружения, материала, надежности работы.

#### Раздел 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАШИН И МЕХАНИЗМОВ

**Тема 1.** Основные сведения о машинах и механизмах. Определение понятий: машина, механизм, прибор, узел, деталь. Этапы жизненного цикла машины: определение потребности, планирование, проектирование и конструирование, изготовление, испытание, хранение, транспортировка, эксплуатация, ремонт и техническое обслуживание, утилизация.

**Тема 2.** Классификация машин и механизмов. Классификационные признаки: по типу объектов преобразования, по выполняемой функции, по уровню сложности, по степени оригинальности, по типу производства. Классификация деталей и сборочных единиц об-



щего назначения. Принципы построения механизмов, их структура. Анализ и синтез механизмов.

ПР04. Классификационные признаки машин и механизмов как важнейшее эксплуатационное свойство

**Тема 3.** Эксплуатационные свойства машин и механизмов. Надежность машин и механизмов как важнейшее эксплуатационное свойство. Показатели, характеризующие надежность: безотказность, долговечность и сохраняемость, ремонтпригодность машин и механизмов. Методы проектирования и конструирования, направленные на повышение надежности: унификация, типизация, агрегирование, взаимозаменяемость. Связь технических и экономических показателей, характеризующих машины и механизмы.

ПР05. Построение и анализ расчетной схемы элементов механизма

### **Раздел 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВАЖНЕЙШИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МАШИН И МЕХАНИЗМОВ**

**Тема 1.** Обеспечение статических, кинематических и динамических свойств машин и механизмов. Понятие статического (равновесного) положения звеньев механизмов; условия такого положения под действием нагрузок, действующих на звенья. Определение усилий в связях звеньев. Способы задания движения звеньев механизма, виды этих движений. Определение кинематических характеристик механизмов.

ПР05. Построение и анализ расчетной схемы элементов механизма

**Тема 2.** Основы динамики машин и механизмов. Обеспечение эксплуатационных свойств элементов машин и механизмов. Построение и анализ расчетной схемы элементов механизма. Силовые нагрузки элементов. Определение внутренних сил и напряжений.

**Тема 3.** Выбор материалов для изготовления деталей на основе требуемых свойств. Понятие предельных и допускаемых напряжений. Коэффициент запаса прочности; экономические основы выбора его значения. Определение геометрических параметров элементов конструкции на основе их расчетов на прочность.

ПР06. Коэффициент запаса прочности; экономические основы выбора его значения

**Тема 4.** Конструкции, узлы и детали общего назначения, методы их создания и расчетов, их характеристики и особенности применения. Примеры расчетов параметров конструкции и ее отдельных деталей. Выбор конструкции узла, детали машины, дающие наибольший экономический эффект. Критерии этого выбора.

ПР07. Выбор конструкции узла, детали машины, дающие наибольший экономический эффект

**Тема 5.** Основы взаимозаменяемости в машинах. Принципы построения системы допусков и посадок для элементов деталей и их соединений. Нормирование качества поверхности деталей машин. Влияние заданных точности и качества поверхности детали на эксплуатационные свойства машин.

### **Раздел 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ**

**Тема 1.** Основные сведения об автоматизированном проектировании. Цель создания автоматизированных систем (САПР), принципы их построения в машиностроении. Задачи, решаемые с помощью САПР в машиностроении. Состав и структура САПР. Оптимизация задач проектирования и конструирования с помощью САПР - выбор математической модели проекта и общая задача оптимизации.

ПР08. Задачи, решаемые с помощью САПР в машиностроении.

**Тема 2.** Одно- и многокритериальная оптимизация. Методы решения задач оптимизации. Организация проектно-конструкторских работ. Роль и место проектно-конструкторских работ в производственном процессе, основные службы и подразделения, конструкторская подготовка производства. Целесообразность и необходимость проведения научно-исследовательских и проектных работ.

**Тема 3.** Использование конструкторской документации смежных предприятий, документация покупных изделий. Инженерно-экономические основы организации проектно-конструкторского процесса. Качество проектно-конструкторских разработок.

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Пасько А.А., Баранов А.А., Меметов Н.Р., Шубин И.Н. Технологии проектирования твердотельных машиностроительных изделий в T-FLEX CAD 3D. Учебное пособие. Тамбов. Издательство ТГТУ, 2010. <http://tstu.ru/book/elib/pdf/2010/hubin.pdf>.
2. Леликов, О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин". [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2007. — 464 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/745> — Загл. с экрана.
3. Орлов П.И. Основы конструирования: в 2-х кн.: справ. метод. пособие. Кн.1 / П. И. Орлов; под ред. Н. Н. Учаева. - 3-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 1988. - 560 с.: ил. - В пер.
4. Орлов П.И. Основы конструирования: в 2-х кн.: справ. метод. пособие. Кн.2 / П. И. Орлов; под ред. Н. Н. Учаева. - 3-е изд., испр. - М.: Машиностроение, 1988. - 544 с.: ил. - В пер.

##### 4.2. Периодическая литература

1. Журнала САПР и графика (<http://www.sapr.ru/>) Издается с 1996 года. Выходит 12 раз в год.

##### 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**

При изучении материала учебной дисциплины нужно, прежде всего, уяснить существо каждого излагаемого там вопроса. Главное - это понять изложенное в учебнике, а не «заучить».

Изучать материал рекомендуется по темам конспекта лекций и по главам учебного пособия. Сначала следует прочитать весь материал темы, особенно не задерживаясь на том, что показалось не совсем понятным: часто это становится понятным из последующего. Затем надо вернуться к местам, вызвавшим затруднения и внимательно разобраться в том, что было неясно.

Особое внимание при повторном чтении необходимо обратить на формулировки соответствующих определений, формулы и т.п.; в точных формулировках, как правило, существенно каждое слово и очень полезно понять, почему данное положение сформулировано именно так. Однако не следует стараться заучивать формулировки; важно понять их смысл и уметь изложить результат своими словами.

Закончив изучение раздела, полезно составить краткий конспект, по возможности не заглядывая в учебное пособие.

При изучении учебной дисциплины особое внимание следует уделить приобретению навыков решения профессионально-ориентированных задач. Для этого, изучив материал данной темы, надо сначала обязательно разобраться в решениях соответствующих задач, которые рассматривались на практических занятиях, приведены в учебно-методических материалах, пособиях, учебниках, ресурсах Интернета, обратив особое внимание на методические указания по их решению. Затем необходимо самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборников задач, приводимых в разделах рабочей программы, и после этого решать соответствующие задачи из сборников тестовых заданий и контрольных работ.

## 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<br>Технические средства: экран, проектор, компьютер                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных работ                                                                                               | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: экран, проектор, компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные Microsoft Open License №47425744, 48248803, 41251589, 46314939, 44964701, 43925361, 45936776, 47425744, 41875901, 41318363, 60102643;<br>Maple 14 / Лицензия №744750 бессрочная договор 35-03/175 от 21.12.2010г. |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: экран, проектор, компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации | AutoCAD 2009-2011 / Бессрочная Лицензия №110000006741 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009г.                                                                                                                                                                                    |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |
| Компьютерный класс (ауд. 333/А)                               | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Технические средства: компьютерная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Microsoft Windows XP Лицензия №44964701<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701   |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
« Химическое машино- и аппаратостроение»

| 1                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <i>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)</i>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 401/А) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340<br>AutoCAD 2009-2011 Лицензия №11000006741<br>Mathcad 15 Лицензия №8A1462152<br>Matlab R2013b Лицензия №537913<br>КОМПАС-3D Лицензия №МЦ-10-00646<br>SolidWorks Лицензия №749982                                                                                                                                 |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 403/А) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №48248804<br>Microsoft Windows XP Лицензия №48248804<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340<br>AutoCAD 2009-2011 Лицензия №11000006741<br>Mathcad 15 Лицензия №8A1462152<br>Matlab R2013b Лицензия №537913<br>КОМПАС-3D Лицензия №МЦ-10-00646<br>SolidWorks Лицензия №749982                                                                                      |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 321/Д) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows XP Лицензия №44964701<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701<br>Microsoft Access Сублицензионный договор № Tr000126594<br>Kaspersky Endpoint Security 10 Лицензия №1FB6161017094054183141<br>Гарант Договор № б/н от 23.06.2005г.<br>Autocad 2010 Лицензия №11000006741<br>Matlab 2008a, Лицензия №537913<br>Microsoft Visual Studio 2005 Сублицензионный договор № Tr000126594 |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 322/Д) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 Professional Лицензия №45936776<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №46019880<br>Microsoft Access Сублицензионный договор № Tr000126594                                                                                                                                                                                                                                              |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
« Химическое машино- и аппаратостроение»

| 1                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <i>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)</i>                                                                                                                                                                                                | Kaspersky Endpoint Security 10<br>Лицензия<br>№1FB6161017094054183141<br>Гарант Договор № б/н от<br>23.06.2005г.<br>Autocad 2013 Договор<br>#110001637279<br>Autocad 2014 Договор<br>#110001637279<br>Mathcad 15 Лицензия<br>№8A1462152                                                                                                                                            |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 52/Г)  | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows7 prof Лицензия №60102643<br>Microsoft Office 10 prof Лицензия № 47869741<br>Microsoft Project стандартный 2016 Лицензия № 69436606<br>1 С Предприятие 8 Лицензия №8922549<br>Гарант Договор № б/н от<br>23.06.2005г.<br>Консультант плюс Договор №6402/176500/РДД-У3 от<br>13.02.2015г<br>Kaspersky Endpoint Security 10<br>Лицензия<br>№№1FB6161017094054183141 |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 157/Л) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | OS Linux Mint 17.3 Rosa. (свободное программное обеспечение GNU GPL(General Public License));<br>WxDev-C++( GNU GPL);<br>NetBeans IDE7.0.1( GNU GPL)<br>LibreOffice( GNU GPL)                                                                                                                                                                                                      |



## 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        | Этапы проектирования машин: выявление потребности, постановка задачи, изобретательство, инженерный анализ, принятие решения, представление результатов. | опрос          |
| ПР02        | Стадии проектно-конструкторского процесса и его операционная последовательность.                                                                        | опрос          |
| ПР03        | Основные правила конструирования машин и механизмов                                                                                                     | опрос          |
| ПР04        | Классификационные признаки машин и механизмов как важнейшее эксплуатационное свойство.                                                                  | опрос          |
| ПР05        |                                                                                                                                                         | опрос          |
| ПР06        | Построение и анализ расчетной схемы элементов механизма.                                                                                                | опрос          |
| ПР07        | Коэффициент запаса прочности; экономические основы выбора его значения.                                                                                 | опрос          |
| ПР08        | Выбор конструкции узла, детали машины, дающие наибольший экономический эффект.                                                                          | 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01       | Экзамен          | 4 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### **ИД-13 (ОПК-5) Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы в профессиональной деятельности**

| Результаты обучения                            | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------|-------------------------|
| знает основы нормативного регулирования        | ПР01                    |
| умеет анализировать результаты и делать выводы | ПР01                    |
| умеет определять сферы применения методов      | ПР02                    |

#### **ИД-14 (ОПК-5) Учитывает при конструировании оборудования требования стандартов**

| Результаты обучения                                    | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает основные требования в оформлении документации    | ПР02                    |
| знает основы построения, расчета и анализа             | ПР02                    |
| знает регламент режима работы технологических объектов | ПР03                    |

#### **ИД-15 (ОПК-5) Умеет пользоваться современными базами нормативно-технической документации**

| Результаты обучения                                                                              | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| умеет анализировать и обобщать имеющийся материал и делать выводы о тенденциях и закономерностях | ПР03                    |
| умеет выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их разрешения        | ПР04                    |
| умеет определять сферы применения методов                                                        | ПР04                    |

#### **ИД-10 (ОПК-13) Знаком с нормативными методами расчетов оборудования**

| Результаты обучения                                                                   | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| умеет выбирать рациональные варианты действия в практических задачах принятия решений | ПР05                    |
| знает основные требования в оформлении документации                                   | ПР05                    |
| умеет анализировать техническое задание и выбирать рациональные варианты              | ПР06                    |

#### **ИД-11 (ОПК-13) Умеет применять современные средства для расчета и проектирования элементов оборудования**

| Результаты обучения                                                              | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| оценивает возможности применения современные средства для расчета                | ПР06                    |
| отбирает и использует методы для расчета и проектирования элементов оборудования | ПР07                    |
| знает основы нормативно-правового регулирования                                  | ПР07                    |

#### **ИД-12 (ОПК-13) Способен оформлять результаты расчетов в соответствии**

| Результаты обучения                                                  | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| умеет оформлять результаты в соответствии со стандартными методиками | ПР08                    |

| Результаты обучения                                       | Контрольные мероприятия |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------|
| умеет определять сферы применения методов расчета         | ПР08                    |
| имеет опыт отбора и использования соответствующих методов | ПР08                    |

#### Примеры типовых тестовых заданий к экзамену Экз01

1. Классификация технологического оборудования.
2. Требования к технологическому наукоемкому оборудованию.
3. Этапы проектирования технологического оборудования.
4. Нормативные документы, используемые при проектировании.
5. Классификатор ЕСКД. Обозначение технологического оборудования.
6. Сборочный чертеж. Требования к сборочному чертежу.
7. Спецификация. Составление спецификации.
8. Алгоритм расчета аппаратов.
9. Алгоритм расчета машин.
10. Приводы машин. Электромеханический привод.
11. Приводы машин. Гидравлический привод.
12. Расчет диаметра гидроцилиндра.
13. Приводы машин. Пневматический привод. Кинематические схемы. Требования к составлению.
14. Кинематический расчет привода машин. Кинематические схемы. Требования к составлению.
15. Валы и оси. Составление расчетной схемы.
16. Валы и оси. Расчет на прочность, жесткость и устойчивость.
17. Критическая скорость валов. Расчет валов на виброустойчивость.
18. Подшипники качения. Выбор подшипников.
19. Подшипники скольжения.
20. Выбор подшипников.
21. Муфты. Назначение, классификация.
22. Виды графических документов.
23. Виды текстовых конструкторских документов.
24. Виды изделий при конструировании.
25. Основные принципы конструирования технологического оборудования.
26. Методы и приемы конструирования. Оптимизационное проектирование оборудования.
27. Проектирование инновационных технологий на примере производства углеродных наноматериалов.

#### Примеры типовых практических заданий

1. Определить код классификационной характеристики изделия.
2. Определить код классификационной характеристики детали.
3. Специфицировать изделие.

### 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                        | тема отчета раскрыта, сформулированы выводы;<br>соблюдены требования к объему и оформлению отчета                       |
| Реферат                      | тема реферата раскрыта;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>соблюдены требования к объему и оформлению реферата |
| Сводная (обобщающая) таблица | таблица полностью заполнена;<br>соблюдены требования к оформлению таблицы                                               |

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

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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.10.06 Процессы и аппараты химических технологий***

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

Направление

***15.03.02 – Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная***

Кафедра: ***Технологические процессы, аппараты и техносферная безопасность***

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

\_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_

подпись

А.Н. Колиух

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

подпись

Н.Ц. Гатапова

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</b>                 |                                                                                                                      |
| ИД-2 (ОПК-7) знание теоретических основ процессов и аппаратов, включая гидродинамику, тепло- и массо-перенос                                                                | воспроизводит основные законы движения жидкостей                                                                     |
|                                                                                                                                                                             | формулирует основные законы переноса тепла                                                                           |
|                                                                                                                                                                             | формулирует основные законы переноса массы                                                                           |
| <b>ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</b>                                                        |                                                                                                                      |
| ИД-3 (ОПК-10) знание кинетики процессов тепло- и массопередачи, методик расчета параметров и принципов выбора аппаратуры для осуществления химико-технологического процесса | знает кинетические зависимости тепло- и массообмена                                                                  |
|                                                                                                                                                                             | знает методику расчета параметров аппаратуры для осуществления химико-технологического процесса                      |
|                                                                                                                                                                             | знает принципы выбора аппаратуры для осуществления химико-технологического процесса                                  |
| ИД-4 (ОПК-10) умение выбирать технические решения по аппаратурному оформлению и давать рекомендации по условиям ведения процессов с целью повышения основных показателей    | умеет выбирать технические решения по аппаратурному оформлению основных химико-технологических процессов             |
|                                                                                                                                                                             | умеет давать рекомендации по условиям ведения процессов с целью повышения основных показателей                       |
| <b>ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</b>                                         |                                                                                                                      |
| ИД-10 (ОПК-13) знание классификации, характеристик и принципа действия типового оборудования технологических производств                                                    | знает классификацию типового оборудования технологических производств                                                |
|                                                                                                                                                                             | знает основные характеристики типового оборудования технологических производств                                      |
|                                                                                                                                                                             | знает принципы действия типового оборудования технологических производств                                            |
| ИД-11 (ОПК-13) умение применять закономерности процессов при расчете технологического оборудования с учетом проблем энергосбережения                                        | умеет применять закономерности процессов при расчете технологического оборудования с учетом проблем энергосбережения |

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          |            |
|                                      | 4 семестр      | 5 семестр  |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>68</b>      | <b>52</b>  |
| занятия лекционного типа             | 32             | 16         |
| лабораторные занятия                 | 16             | 16         |
| практические занятия                 | 16             | 16         |
| курсовое проектирование              |                |            |
| консультации                         | 2              | 2          |
| промежуточная аттестация             | 2              | 2          |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>76</b>      | <b>56</b>  |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>144</b>     | <b>108</b> |



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Гидродинамические процессы.

##### Тема 1. Основы гидравлики.

Состояния вещества. Плотность. Сжимаемость. Давление. Гидростатическое давление. Уравнения Эйлера. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Сообщающиеся сосуды. Скорость протекания и расход жидкости. Режим движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение движения Навье-Стокса. Уравнение Бернулли.

Самостоятельная работа

СР01 Размерности основных величин

СР02 Скорость протекания и расход жидкости

##### Тема 2. Общие принципы технологического расчета аппаратов.

Классификация основных процессов химической технологии. Основные теории переноса: перенос импульса, энергии, массы. Основное кинетическое уравнение.

Понятие о скорости процесса, движущей силе и сопротивлении. Общие принципы технологического расчета аппаратов и материальный и энергетический балансы, кинетические параметры, основные размеры аппаратов.

Самостоятельная работа

СР03 Единая кинетическая закономерность

СР04 Материальный и энергетический баланс

##### Тема 3. Теория подобия.

Теория подобия. Современные методы анализа и моделирования процессов. Физическое моделирование. Понятие о подобии физических явлений. Классы явлений, единичное явление и группа подобных явлений, условия однозначности. Анализ дифференциальных уравнений методами теории подобия.

Критерии подобия, критериальные уравнения и их анализ. Обобщение опытных данных критериальными уравнениями и границы их применимости. Метод анализа размерностей. Основы планирования эксперимента.

Математическое моделирование. Связь математического и физического моделирования. Аналитическое и численное решение уравнений, описывающих процесс. Модели с сосредоточенными и распределенными параметрами. Математические модели потоков в аппаратах идеального вытеснения, идеального смешения и промежуточного типа.

Технико-экономическая оценка эффективности процессов химической технологии. Критерии оптимальности процесса. Оптимизация процессов.

Самостоятельная работа

СР05 Теоремы подобия

СР06 Получение критериев методом приведения дифференциального уравнения

##### Тема 4. Основные гидромеханические процессы.

Основы гидрокинетики: классификация неоднородных систем, материальный баланс, основные характеристики потока, режимы и течения. Задачи гидрокинетики. Кинетика осаждения, фильтрации и взвешенного слоя.

Отстаивание: физическая сущность и его применение в химической технологии. Осаждение под действием силы тяжести. Расчет и конструкции отстойников. Фильтрация: физическая сущность процесса и его применение в пищевой технологии.

Фильтрация под действием перепада давлений: с отложением осадка, с забивкой пор фильтра. Основное кинетическое уравнение фильтрации. Режимы постоянного давления и постоянной скорости. Цикл работы фильтра, оптимальное время фильтрации. Классификация фильтрующей аппаратуры. Конструкции и расчет фильтров.

Центрифугирование. Осаждение под действием центробежной силы. Отстойное центрифугирование и циклонный процесс. Расчет и конструкции аппаратов для центробежного осаждения. Фильтрация под действием центробежной силы. Скорость процесса центрифугирования и кинетическое уравнение процесса. Конструкции и расчет фильтрующих центрифуг. Разделение сложных жидких систем в центробежном поле.

Движение жидкости в сепараторе, теория сепарирования. Конструкции сепараторов и их расчет. Осаждение под действием электрической силы. Сущность процесса. Конструкции и расчет электроосадителей.

Перемешивание в жидкой среде: физическая сущность процесса и его применение в химической технологии. Интенсивность и эффективность перемешивания. Типы мешалок. Перемешивание неньютоновских жидкостей. Критериальная зависимость для механического перемешивания. Методика расчета мешалок. Гомогенизация, теория и способы гомогенизации. Конструкции гомогенизаторов.

Практические занятия

ПР01 Осаждение

ПР02 Взвешенный слой

ПР03 Фильтрация.

ПР04 Разделение жидких и газовых неоднородных систем

Лабораторные работы

ЛР01 Разделение жидких неоднородных систем путем гравитационного осаждения

ЛР02 Изучение гидродинамики псевдооживленного слоя

ЛР03 Изучение основных закономерностей процесса фильтрации

Самостоятельная работа

СР07 Задачи гидрокинематики

СР08 Применение фильтрации в химической промышленности

СР09 Разделение сложных жидких систем в центробежном поле

СР10 Конструкции мешалок

СР11 Применение процессов перемешивания в химической промышленности

СР12 Особенности перемешивания жидкостей с высокой вязкостью

## Раздел 2. Тепловые процессы

**Тема 1.** Основы теплопередачи.

Нагревание, значение нагревания при осуществлении процессов пищевой технологии. Нагревание водяным паром, топочными газами, промежуточными теплоносителями, электрическим током. Принципиальные схемы, тепловой баланс.

Конденсация поверхностная и смешением. Схема расчета барометрического конденсатора.

Охлаждение: водой, воздухом, льдом. Принципиальные схемы, тепловой баланс. Выбор теплообменника и методика расчета теплообменного аппарата.

Регенерация тепла. Прямоточные и противоточные регенераторы. Совмещение пастеризатора с регенераторами тепла.

Практические занятия

ПР05 Теплопередача  
ПР06 Теплопередача

Лабораторные работы  
ЛР04 Исследование процессов теплоотдачи при вынужденном движении теплоносителей

Самостоятельная работа  
СР13 Взаимное излучение двух твердых тел  
СР14 Влияние направления движения потоков на среднюю движущую силу  
СР15 Итерационный расчет теплообменника

### **Тема 2. Выпаривание.**

Общие сведения. Однократное и многократное выпаривание. Материальный и тепловой баланс выпаривания. Температурные потери в выпарной установке. Распределение полезной разности температур по корпусам. Конструкции выпарных аппаратов.

Практические занятия  
ПР07 Выпаривание  
ПР08 Выпаривание

Самостоятельная работа  
СР16 Модели распределения полезной разности температур по корпусам  
СР17 Конструкции выпарных аппаратов

### **Тема 3. Холодильные процессы.**

Основы получения холода. Компрессионные паровые холодильные машины. Элементы компрессионной холодильной машины. Воздушные, абсорбционные и пароэжекторные холодильные машины. Глубокое охлаждение. Сжижение газов.

Лабораторные работы  
ЛР05 Определение характеристик пароконденсационной холодильной установки

Самостоятельная работа  
СР18 Схема абсорбционной холодильной установки  
СР19 Схема пароэжекторной холодильной установки

## **Раздел 3. Массообменные процессы**

### **Тема 1. Общие положения.**

Общие положения процесса массопередачи. Сущность процесса массопередачи и применение в пищевой и химической технологии. Способы выражения состава взаимодействующих фаз. Общие сведения по равновесию, понятие химического потенциала и термодинамического равновесия.

Необратимые процессы. Основные законы процессов массопереноса, закон массоотдачи, основной закон массопередачи, 1 и 2 законы Фика, закон конвективной диффузии. Модели межфазового переноса.

Расчет процессов массопередачи: уравнение материального баланса и рабочей линии, оптимальное положение рабочей линии, движущая сила процесса массопередачи, уравнение для средней движущей силы, понятие числа единиц переноса, оптимальное положение рабочей линии.

Движущая сила процесса массопередачи, уравнение для средней движущей силы, понятие числа единиц переноса, способы их расчета.

Модифицированные уравнения массопередачи, понятие высоты единицы переноса и ступени изменения концентраций, отличие реальных аппаратов от идеальных, способы определения действительного числа тарелок. Расчет процессов с твердой фазой.

Самостоятельная работа

СР20 Модели межфазового переноса

СР21 Движущая сила процесса массопередачи, уравнение для средней движущей силы, понятие числа единиц переноса, способы их расчета

СР22 Особенности расчета процессов с твердой фазой

**Тема 2. Абсорбция.**

Абсорбция: физическая сущность процесса и его применение.

Равновесие в процессах абсорбции. Материальный и тепловой балансы. Десорбция. Кинетика процесса абсорбции.

Принципиальные схемы процесса абсорбции. Конструкции абсорберов и их расчет.

Практические занятия

ПР09 Абсорбция

ПР10 Абсорбция

Лабораторные работы

ЛР06 Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции

Самостоятельная работа

СР23 Принципиальные схемы процесса абсорбции.

СР24 Способы десорбции.

СР25 Виды насадок.

СР26 Конструкции абсорберов и их расчет

**Тема 3. Ректификация.**

Ректификация и молекулярная дистилляция, физическая сущность процесса и его применение. Равновесие в системах пар-жидкость.

Принципиальные схемы процесса ректификации: схема для разделения бинарной смеси, материальный и тепловой балансы.

Уравнения рабочих линий и их построение на фазовой диаграмме, минимальное, максимальное и оптимальное флегмовое число.

Ректификация многокомпонентных смесей, только с обогащением или только с истощением, периодическая ректификация. Кинетика ректификации.

Дистилляция. Однократное испарение. Простая перегонка, перегонка в токе водяного пара, молекулярная дистилляция. Конструкции аппаратов для процесса ректификации и дистилляции и их расчет.

Практические занятия

ПР11 Ректификация

ПР12 Ректификация

Лабораторные работы

ЛР07 Изучение процесса ректификации бинарной смеси

Самостоятельная работа

- СР27 Схемы для разделения многокомпонентных смесей
- СР28 Влияние флегмового числа на энергетические затраты колонны
- СР29 Методы нахождения числа действительных тарелок
- СР30 Конструкции аппаратов для процесса ректификации и их расчет

**Тема 4. Сушка**

Сушка: физическая сущность процесса и его применение в пищевой и химической технологии. Способы тепловой сушки. Равновесие в сушильных процессах. Свойства влажного воздуха на диаграмме.

Принципиальные схемы сушильных процессов: теоретическая и действительная сушка (нормальный вариант), сушка с рециркуляцией, со ступенчатым подогревом, с замкнутой циркуляцией; схемы на диаграмме процесса сушки, материальный и тепловой баланс, рабочая линия сушки.

Практические занятия

- ПР13 Сушка
- ПР14 Сушка

Лабораторные работы

- ЛР08 Изучение кинетики конвективной сушки капиллярно-пористых материалов

Самостоятельная работа

- СР31 Процесс сублимации
- СР32 Принципиальные схемы процесса сублимации, кинетику процесса

**Тема 5. Адсорбция**

Адсорбция и ионообмен: физическая сущность процесса и его применение. Равновесие в процессах адсорбции, теории адсорбции. Адсорбенты и требования к ним. Условия десорбции. Материальный баланс и кинетические закономерности. Принципиальные схемы процессов адсорбции. Адсорбционная аппаратура и ее расчет.

Лабораторные работы

- ЛР09 Изучение адсорбции в аппарате с неподвижным слоем зернистого адсорбента

Самостоятельная работа

- СР33 Виды промышленных адсорбентов
- СР34 Способы десорбции
- СР35 Конструкции и расчет адсорбционных аппаратов

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Фролов В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии» [Электронный ресурс] / В.Ф. Фролов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 608 с. — 978-5-93808-304-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67349.html>.

2. Вобликова Т.В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / Т.В. Вобликова, С.Н. Шлыков, А.В. Пермяков. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. – 212 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47344.html>.

3. 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.

4. 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. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2006. – 576 с.

5. Фролов, В.Ф. Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии»: учебное пособие для вузов / В. Ф. Фролов. – СПб.: Химиздат, 2003. – 608 с.

6. Гидромеханические процессы : метод. указания к лабораторным работам / сост.: Н.Ц. Гатапова, В.А. Набатов, А.Н. Колиух, А.Н. Пахомов, А.Ю. Орлов, Ю.В. Пахомова; под ред. В.И. Коновалова. - Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 16 с.

7. Тепловые процессы: метод. указания к лабораторным работам / сост.: В.А. Набатов, А.Н. Колиух, А.Н. Пахомов, А.Ю. Орлов, Ю.В. Пахомова, Н.В. Алексеева. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2011. – 24 с.

8. Диффузионные (массообменные) жидкофазные процессы. Метод. указания к лабораторным работам. – Тамбов: ТГТУ, 2009. – 20 с.

9. Диффузионные (массообменные) твердофазные процессы: метод. указания к лабораторным работам / сост. : А.Н. Колиух, А.Н. Пахомов, А.Ю. Орлов, В.М. Нечаев, Ю.В. Пахомова. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 20 с.

10. Тимонин, А.С. Основы конструирования и расчета химико- технологического и природоохранного оборудования : справочник: в 3 т./ А.С. Тимонин. – Калуга: Изд-во Н.Бочкаревой, 2002. – Т.1, 2, 3.

11. Зайцев, И.Д. Физико-химические свойства бинарных и многокомпонентных растворов неорганических веществ : справочник / И. Д. Зайцев, Г. Г. Асеев. – М.: Химия, 1988. – 416 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 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 успешного освоения дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» необходимо качественно готовиться к каждому аудиторному занятию.

При подготовке к лекционным занятиям рекомендуется изучить конспект предшествующих лекций.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям необходимо изучить теоретический материал по соответствующей теме, используя конспект аудиторных лекций, а также учебную литературу, указанную в настоящей рабочей программе. При изучении материала учебной дисциплины по учебнику нужно, прежде всего, уяснить существо каждого излагаемого там вопроса. Главное – это понять изложенное в учебнике, а не «заучить». Необходимо выделить материал, представляющий трудности для понимания, и сформулировать вопросы, которые по Вашему мнению следует обсудить с преподавателем во время аудиторного занятия. При подготовке к контрольной работе надо обязательно разобраться в решениях соответствующих задач, которые рассматривались на практических занятиях или приведены в учебно-методических материалах. Затем необходимо самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборников задач.

При подготовке к выполнению лабораторной работы необходимо изучить теоретический материал по соответствующей теме, схему лабораторной установки, принцип ее работы, методику обработки экспериментальных данных.

При подготовке к защите лабораторной работы необходимо детально проработать теоретический материал по данной теме, используя конспект аудиторных лекций, а также учебную литературу, указанную в настоящей рабочей программе. Необходимо составить подробный отчет о проведенной работе, включающий название и цель работы, схему установки, таблицы экспериментальных данных, расчет и необходимые графики. Необходимо ответить на вопросы, представленные в методических указаниях. При ответе на вопросы важно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал.



## 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<br>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;<br>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<br>Технические средства: экран, проектор, компьютер                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория диффузионных твердофазных процессов.                                             | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: экран, проектор, компьютер, сушилка барабанная, сушилка конвективная, установка адсорбционная.                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория гидромеханических и тепловых процессов.                                          | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: фильтр рамный; установка для исследования процесса осаждения; установка для исследования процесса псевдооживления; лабораторная установка для изучения процесса передачи тепла, состоящая из теплообменника «труба в трубе», термометров, ротаметров; лабораторная установка для изучения работы пароконпресссионной холодильной машины; |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория мембранных процессов и жидкостной экстракции.                                    | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: установка для исследования режимов движения жидкостей                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория диффузионных жидкофазных процессов.                                              | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: установка ректификационная, установка абсорбционная.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

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<br>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>                                                                        | <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. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

| Обозначение | Наименование                                                               | Форма контроля |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| ПР04        | Разделение жидких и газовых неоднородных систем                            | контр. работа  |
| ПР06        | Теплопередача                                                              | контр. работа  |
| ПР08        | Выпаривание                                                                | контр. работа  |
| ПР10        | Абсорбция                                                                  | контр. работа  |
| ПР12        | Ректификация                                                               | контр. работа  |
| ПР14        | Сушка                                                                      | контр. работа  |
| ЛР01        | Разделение жидких неоднородных систем путем гравитационного осаждения      | защита         |
| ЛР02        | Изучение гидродинамики псевдоожиженного слоя                               | защита         |
| ЛР03        | Изучение основных закономерностей процесса фильтрации                      | защита         |
| ЛР04        | Исследование процессов теплоотдачи при вынужденном движении теплоносителей | защита         |
| ЛР05        | Определение характеристик парокompрессионной холодильной установки         | защита         |
| ЛР06        | Определение коэффициента массопередачи в процессе абсорбции                | защита         |
| ЛР07        | Изучение процесса ректификации бинарной смеси                              | защита         |
| ЛР08        | Изучение кинетики конвективной сушки капиллярно-пористых материалов        | защита         |
| ЛР09        | Изучение адсорбции в аппарате с неподвижным слоем зернистого адсорбента    | 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01       | Экзамен          | 4 семестр |
| Экз02       | Экзамен          | 5 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

ИД-2 (ОПК-7) знание теоретических основ процессов и аппаратов, включая гидродинамику, тепло- и массоперенос

| Результаты обучения                              | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------|-------------------------|
| воспроизводит основные законы движения жидкостей | Экз01, Экз02            |
| формулирует основные законы переноса тепла       |                         |
| формулирует основные законы переноса массы       |                         |

ИД-3 (ОПК-10) знание кинетики процессов тепло- и массопередачи, методик расчета параметров и принципов выбора аппаратуры для осуществления химико-технологического процесса

| Результаты обучения                                                                             | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает кинетические зависимости тепло- и массообмена                                             | Экз02                   |
| знает методику расчета параметров аппаратуры для осуществления химико-технологического процесса | Экз01, Экз02            |
| знает принципы выбора аппаратуры для осуществления химико-технологического процесса             | Экз01, Экз02            |

ИД-10 (ОПК-13) знание классификации, характеристик и принципа действия типового оборудования технологических производств

| Результаты обучения                                                             | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает классификацию типового оборудования технологических производств           | Экз01, Экз02            |
| знает основные характеристики типового оборудования технологических производств |                         |
| знает принципы действия типового оборудования технологических производств       |                         |

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. История возникновения и предмет курса ПАХТ.
2. Классификация ПАХТ (по физической сущности).
3. Периодические и непрерывные процессы. Хим. технологии, их характеристика.
4. Прямоточные и противоточные процессы. Хим. технологии, их характеристика.
5. Классификация аппаратов по характеру движения материальных потоков (идеального смешения, вытеснения, аппарат промежуточного типа).
6. Каскадный способ ведения процессов.
7. Основные принципы расчета и проектирования ПАХТ.
8. Кинетический закон основных процессов химической технологии. Коэфф. скорости и движущая сила.
9. Моделирование процессов химической технологии и теоретические методы изучения ПАХТ.
10. Основы теории подобия. Обобщенные переменные.
11. Геометрическое подобие в теории подобия. Теорема подобия.
12. Оптимизация процессов.
13. Теория подобия. Метод обобщенных переменных.
14. Методы получения критериев подобия.

15. Операция приведения диф. уравнений. 2 и 3 теоремы подобия.
16. Получение критериев подобия методом анализа размерностей.
17. Классификация неоднородных систем. Задачи гидрокинематики.
18. Кинетика гидромеханических процессов. Кинетика осаждения.
19. Критериальное уравнение для ламинарного режима осаждения. Уравнение Стокса.
20. Реальный процесс осаждения. Инженерные задачи на осаждение.
21. Кинетика фильтрования через слой зернистого материала. Вывод уравнений для скорости фильтрования при ламинарном режиме. Сопротивление процессу фильтрования. Удельное сопротивление.
22. Взвешенный слой. Кривая псевдооживления и ее характеристика. Перепад давления в слое, высота и порозность слоя.
23. Взвешенный слой, критериальные уравнения. Уравнение Годеса. Нарушение режима кипения в слое и способы их устранения.
24. Критическая скорость псевдооживления. Вывод критериального уравнения для критической скорости псевдооживления при ламинарном режиме. Рабочая скорость, число псевдооживления, скорость витания.
25. Диаграмма  $Lu=f(Ar, \epsilon)$  для взвешенного слоя. Инженерные задачи на взвешенный слой.
26. Отстаивание. Расчет отстойников. Классификация отстойников.
27. Конструкции отстойников для пылей, суспензий, эмульсий. Преимущества и недостатки процессов отстаивания.
28. Центробежное осаждение. Фактор разделения.
29. Циклонный процесс, степень очистки. Конструкции и расчет циклонов. Преимущества и недостатки.
30. Отстойное центрифугирование. Фактор разделения и индекс производит.
31. Классификация центрифуг. Конструкции отстойных центрифуг (шнековая, сверхцентрифуга).
32. Электроосаждение. Сущность процесса.
33. Конструкции и расчет электрофильтров. Преимущества и недостатки электроочистки.
34. Мокрая очистка газов.
35. Фильтрование. Виды осадков. Требования к фильтрующим перегородкам и виды фильтрующих перегородок.
36. Вывод уравнения для фильтрования под действием перепада давлений. ( $\Delta p = \text{const}$ ).
36. Фильтрование при  $W = \text{const}$ .
37. Определение констант фильтрования опытным путем.
38. Цикл фильтрования. Время вспомогательных операций. Промывка осадка. Оптимальное время фильтрования.
39. Фильтрование с забивкой пор фильтра.
40. Классификация фильтрующей аппаратуры. Конструкции и расчет газовых фильтров. (Насыпной газовый фильтр, рукавный и патронные газовые фильтры).
41. Конструкции жидкостных фильтров периодического действия и их расчет (НУТЧ-фильтр, рамный фильтр-пресс).
42. Конструкции фильтров непрерывного действия и их расчет (ленточный, барабанный).
43. Фильтрование под действием центробежной силы. Вывод уравнений для  $R_c$  скорости и времени фильтрования.
44. Конструкции фильтрующих центрифуг (трехколонной, с ножевым устройством и с пульсирующим поршнем).

45. Перемешивание в жидкой среде. Применение в химической технологии. Характеристики перемешивания.
46. Виды перемешивания. Пневматическое и циркуляционное перемешивание.
47. Механическое перемешивание. Конструкции мешалок.
48. Критериальное уравнение для перемешивания мешалками. Расчет аппаратов с мешалками.
49. Тепловые процессы. Применение в химической технологии.
50. Виды промышленных теплоносителей и требования к ним.
51. Тепловой баланс.
52. Температурное поле и температурный градиент.
53. Теплопроводность. Закон Фурье.
54. Уравнение теплопроводности через одно- и многослойную плоскую стенку.
55. Уравнение теплопроводности через одно- и многослойную цилиндрическую стенку.
56. Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана.
57. Конвекция. Свободная и вынужденная конвекция. Конвективный теплообмен.
58. Закон Ньютона. Коэффициент теплоотдачи.
59. Тепловое подобие при конвективном теплопереносе.
60. Критериальное уравнение конвективного теплообмена.
61. Критериальное уравнение для вынужденной конвекции без изменения агрегатного состояния и с изменением агрегатного состояния вещества.
62. Сложный теплообмен. Основное уравнение теплопередачи.
63. Теплопередача при постоянных температурах теплоносителей.
64. Теплопередача при переменных температурах теплоносителей.
65. Нагрев водяным паром. Схема, тепловой баланс.
66. Нагрев дымовыми газами. Схема, тепловой баланс.
67. Нагрев жидкими промежуточными теплоносителями. Схема, тепловой баланс.
68. Нагрев электрическим током.
69. Охлаждение до температуры окружающей среды.
70. Поверхностная конденсация паров.
71. Конденсация паров смешением. Расчет барометрического конденсатора смешения.
72. Конструкции теплообменников (кожухотрубные)
73. Конструкции теплообменников («труба в трубе», пластинчатые, спиральные и змеевиковые)
74. Выпаривание. Применение. Свойства растворов.
75. Основные части выпарного аппарата и их назначение.
76. Полезная разность температур и ее потери.
77. Принципиальные схемы выпарных установок (однократное выпаривание, схемы с тепловым насосом и отбором экстра-пара).
78. Принципиальные схемы выпарных установок (многократное выпаривание).
79. Материальный баланс однократного и многократного выпаривания.
80. Тепловой баланс однократного и многократного выпаривания.
81. Предельное и оптимальное число корпусов многокорпусной выпарной установки.
82. Расчет выпарных установок методом последовательных приближений.
83. Распределение полезной разности температур по корпусам выпарной установки из условия получения равных поверхностей нагрева.
84. Распределение полезной разности температур по корпусам выпарной установки из условия получения минимальной суммарной поверхности нагрева.
85. Конструкции выпарных аппаратов с естественной циркуляцией раствора.

86. Конструкции выпарных аппаратов с принудительной циркуляцией раствора и без циркуляции.

87. Холодильные процессы. Применение в химической промышленности.

88. Хладагенты и требования к ним.

89. Термодинамическая сущность получения холода. Холодильный коэффициент.

90. Изоэнтальпическое и изоэнтропическое расширение газов.

91. Умеренное охлаждение. Типы холодильных машин умеренного холода.

92. Парокомпрессионная холодильная машина. Схема, цикл и расчет.

93. Абсорбционная холодильная машина.

94. Пароводяные эжекторные холодильные машины.

95. Глубокое охлаждение. Термодинамический цикл. Применение.

#### Примеры типовых практических заданий к экзамену Экз01

1. Определить максимальный диаметр уносимых из слоя частиц плотностью  $2000 \text{ кг/м}^3$ , если расход воздуха при нормальных условиях составил  $1000 \text{ м}^3/\text{час}$ , диаметр аппарата  $1 \text{ м}$ , температура воздуха  $20^\circ\text{C}$ .

2. Определить фактор разделения и индекс производительности центрифуги, имеющей ротор диаметром  $100 \text{ мм}$ , высотой  $200 \text{ мм}$  и число оборотов  $2000 \text{ об/мин}$ .

3. Определить время полного заполнения рам фильтр-пресса, если подающий поршневым насос имеет плунжер диаметром  $50 \text{ мм}$ , ход  $100 \text{ мм}$ , число ходов  $100 \text{ об/мин}$ , коэффициент подачи  $0,8$ , размер рам  $500 \times 500 \times 60 \text{ мм}$ , число рам  $4 \text{ шт}$ , на  $1 \text{ м}^3$  суспензии получается  $0,1 \text{ м}^3$  осадка.

4. Определить мощность на перемешивание глицерина плотностью  $1770 \text{ кг/м}^3$  лопастной мешалкой с диаметром лопастей  $0,5 \text{ м}$  и числом оборотов  $1 \text{ об/сек}$ , если критерий  $K_N=0,4$ .

5. Определить диаметр шарообразных частиц плотностью  $3000 \text{ кг/м}^3$ , которые начнут переходить во взвешенное состояние в аппарате диаметром  $1,2 \text{ м}$  при скорости воздуха, отнесенной к свободному сечению  $1 \text{ м/сек}$  и температуре  $20^\circ\text{C}$ .

6. Требуется охладить глицерин в теплообменнике типа труба в трубе от  $160^\circ\text{C}$  до  $70^\circ\text{C}$ . Определить, следует ли принять прямоточную или противоточную схему движения потоков?

7. Определить количество тепла, которое необходимо отнять при охлаждении паров этилового спирта от  $100^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$ . Количество пара, подаваемого на охлаждение составляет  $900 \text{ кг/ч}$ . Давление в аппарате атмосферное.

8. В сосуде происходит нагрев  $1 \text{ т/час}$  воды острым паром. Начальная температура воды  $15^\circ\text{C}$ , конечная  $90^\circ\text{C}$ . Пар под давлением  $1 \text{ ата}$ . Какое количество пара ( $\text{кг/час}$ ) необходимо подавать в емкость?

9. Определить поверхность кожухотрубчатого теплообменника для охлаждения толуола от  $110^\circ\text{C}$  до  $50^\circ\text{C}$  в количестве  $1500 \text{ кг/ч}$ . Охлаждающая вода изменяет свою температуру от  $10^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$ , коэффициент теплопередачи составляет  $1000 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}$ .

10. Определить количество подаваемой охлаждающей воды в барометрический конденсатор диаметром  $0,5 \text{ м}$ , если в нем конденсируется  $300 \text{ кг/ч}$  вторичного пара под вакуумом  $550 \text{ мм рт.ст.}$  Вода нагревается от  $20^\circ\text{C}$  до  $35^\circ\text{C}$ .

11. Определить количество тепла, полученного водой при конденсации  $800 \text{ кг/ч}$  вторичного пара в барометрическом конденсаторе смешения, если вакуум в конденсаторе  $600 \text{ мм рт.ст.}$  и температура охлаждающей воды на выходе из конденсатора равна  $30^\circ\text{C}$ .

#### Теоретические вопросы к экзамену Экз02

1. Классификация массообменных процессов.

2. Способы выражения состава взаимодействующих фаз.
3. Равновесие массообменных процессов.
4. Закон массоотдачи Шукарева.
5. Основной закон массопередачи.
6. Выражение коэффициента массопередачи через коэффициенты массоотдачи.
7. Закон молекулярной диффузии. 1 закон Фика. Коэффициент молекулярной и турбулентной диффузии.
8. Дифференциальное уравнение молекулярной диффузии (2 закон Фика).
9. Дифференциальное уравнение конвективной диффузии.
10. Уравнение переноса вещества через границу раздела.
11. Критериальное уравнение конвективной диффузии.
12. Модель межфазного переноса (пленочная модель).
13. Модели межфазного переноса (модель диффузионного пограничного слоя и модели нестационарных пограничных слоев
14. Уравнение материального баланса.
15. Рабочая линия и ее изображение на фазовой диаграмме.
16. Особенности положения рабочей линии.
17. Оптимальное положение рабочей линии процесса ректификации.
18. Средняя движущая сила массообменных процессов.
19. Понятие числа единиц переноса (ЧЕП).
20. Способы расчета средней движущей силы и ЧЕП.
21. Модифицированные уравнения массопередачи. Рабочий объем аппарата, высота аппарата. Понятие высоты единицы переноса.
22. Понятие ступени изменения концентрации. Методы определения числа действительных ступеней (метод общего к.п.д. колонны).
23. Методы определения числа действительных тарелок (аналитический и метод с использованием кинетической кривой).
24. Ректификация. Применение в пищевой промышленности.
25. Равновесие в системах пар - жидкость. Идеальные и неидеальные смеси.
26. Схема непрерывнодействующей ректификационной установки. Материальный баланс ректификации.
27. Вывод уравнения рабочей линии ректификации (верхней части колонны).
29. Вывод уравнения рабочей линии процесса ректификации (нижней части колонны) .
30. Минимальное, максимальное и оптимальное флегмовое число.
31. Тепловой баланс ректификации.
32. Абсорбция. Применение. Равновесие в процессах абсорбции.
33. Принципиальные схемы процессов абсорбции.
34. Сушка. Применение в промышленности. Виды влажных материалов и формы связи влаги с материалом.
35. Равновесие в сушильных процессах.
36. Свойства влажного воздуха.
37. Диаграмма Рамзина, построение линий на диаграмме.
38. Изображение изменения состояния влажного воздуха на диаграмме.
39. Материальный баланс сушки.
40. Теоретическая сушка. Схема, процесс на диаграмме. Расход тепла и воздуха.
41. Действительная сушка, схема, процесс на диаграмме. Тепловой баланс сушки.
42. Рабочая линия сушки и ее построение на диаграмме.
43. Схема сушки с рециркуляцией. Расчет и построение на диаграмме.
44. Схема сушки со ступенчатым подогревом. Расчет и построение на диаграмме.
45. Схема сушки с замкнутой циркуляцией газа-носителя. Построение на диаграмме.



46. Кинетика сушки.
47. Расчет времени сушки I и II периодов.
48. Классификация сушилок.
49. Конструкция сушилок для жидколетучих материалов (распылительные, с кипящим слоем).
50. Адсорбция. Применение в промышленности. Промышленные адсорбенты и требования к ним.
51. Адсорбер с неподвижным зернистым адсорбентом. Уравнение Шилова.

#### Примеры типовых практических заданий к экзамену Экз02

1. В противоточном абсорбере осуществляется поглощение паров бензола из парогазовой смеси маслом. Количество поступающей парогазовой смеси 1000 м<sup>3</sup>/час при нормальных условиях. Начальная концентрация бензола в газе 4% (объемн.), улавливается 80% бензола. Концентрации бензола в масле, вытекающем из абсорбера 0,02 кг бензола/кг масла. Уравнение равновесной линии в относительных мольных концентрациях:  $Y^* = 0,126 X$

Мольная масса поглотительного масла 260 кг/кмоль. Поступающее в абсорбер масло бензола не содержит. Определить количество паров бензола, поглощаемого в абсорбере маслом.

2. В ректификационной колонне непрерывного действия осуществляется разделение смеси вода-уксусная кислота под атмосферным давлением в количестве 1000 Кмоль/час с содержанием уксусной кислоты 55% (моль). Получаемый дистиллат содержит 95% (мол.) воды, а кубовый осадок 2% (мол.) воды. Определить количество получаемого дистиллата и кубового остатка.

Данные о равновесных составах (мол.%) представлены в таблице:

|   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| x | 5     | 10    | 20    | 30    | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    |
| y | 9,2   | 16,7  | 30,2  | 42,5  | 53    | 62,6  | 71,6  | 79,5  | 86,4  | 93    |
| t | 115,4 | 113,8 | 110,1 | 107,5 | 105,8 | 104,4 | 103,2 | 102,1 | 101,3 | 100,6 |

ИД-4 (ОПК-10) умение выбирать технические решения по аппаратурному оформлению и давать рекомендации по условиям ведения процессов с целью повышения основных показателей

| Результаты обучения                                                                                      | Контрольные мероприятия            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| умеет выбирать технические решения по аппаратурному оформлению основных химико-технологических процессов | ПР04, ПР06, ПР08, ПР10, ПР12, ПР14 |
| умеет давать рекомендации по условиям ведения процессов с целью повышения основных показателей           |                                    |

#### Практические задания к контрольной ПР04 (примеры)

1. Какую высоту надо установить между полками пылевой камеры, чтобы осели частицы диаметром 100 мкм при расходе диоксида серы 20000 кг/ч. Длина камеры 10 м. Температура газа 250 С, плотность пыли 2700 кг/м<sup>3</sup>. Действительная скорость осаждения в 3, раза меньше теоретической. Ширина камеры 7 м, высота 8 м.

2. Найти угол наклона экспериментальной прямой  $dt/dV_f = f(V_f)$ , если время фильтрования суспензии при  $\Delta p = \text{const}$  на рамном фильтрпрессе с поверхностью фильтрования 5 м<sup>2</sup> равно 0,5 часа. Соппротивлением ткани пренебречь. Массовые концентрации твердой

фазы в суспензии и осадке равны, соответственно, 5 и 95 % (масс.). Считать, что фильтрат не содержит твердой фазы. Количество осадка, образовавшееся в конце процесса, равно 5 тонн. Плотность фильтрата  $1150 \text{ кг/м}^3$ . Определить также количество воды (в  $\text{м}^3$ ) для промывки осадка, если скорость промывки в 3 раза меньше скорости фильтрования в конечный момент времени, а время промывки равно 1,4 часа.

3. В контактном аппарате диаметром 2 м, работающем в режиме кипящего слоя, проводится реакция окисления окиси углерода при температуре  $520 \text{ }^\circ\text{C}$ . Эквивалентный диаметр частиц катализатора равен 1,5 мм, а их плотность  $2500 \text{ кг/м}^3$ . Определить: 1) массовый расход газа, если число псевдоожижения равно 3; 2) сопротивление слоя и его высоту, если высота неподвижного слоя 300 мм.

#### Практические задания к контрольной ПР06 (примеры)

1. Определить поверхность противоточного теплообменника для охлаждения  $1.8 \text{ т/час}$  соляной кислоты от  $70$  до  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ . Охлаждающая вода нагревается от  $17$  до  $28 \text{ }^\circ\text{C}$ . Толщина стенок стальных труб в теплообменнике 7 мм. Коэффициенты теплоотдачи: от кислоты к стенке  $220 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{K}$ ; от воды к стенке  $130 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{K}$ . Определить также объемный расход охлаждающей воды.

2. Необходимо охлаждать  $2350 \text{ кг/час}$  бутилового спирта от  $75$  до  $35 \text{ }^\circ\text{C}$  в противоточном теплообменнике поверхностью  $100 \text{ м}^2$ . Охлаждение производится водой с начальной температурой  $16 \text{ }^\circ\text{C}$ . Толщина стальной стенки в теплообменнике 2 мм. Коэффициенты теплоотдачи: от спирта к стенке  $110 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{K}$ ; от воды к стенке  $230 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{K}$ .  $\Delta t_{\text{ср}}$  считать по формуле:  $\Delta t_{\text{ср}} = (\Delta t_6 + \Delta t_m) / 2$ . Определить часовой расход охлаждающей воды.

#### Практические задания к контрольной ПР08 (примеры)

1. При выпаривании водного раствора KCl его концентрация меняется от 8 % до 32 % (масс). Вторичный пар подается в барометрический конденсатор с давлением 0.3 ата. Давление греющего пара 1.8 ата.

ОПРЕДЕЛИТЬ количество упаренного раствора и вторичного пара, выходящих из аппарата в час, если поверхность теплообмена в нем 90 кв.м, а коэффициент теплопередачи  $800 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{K}$ . Исходный раствор поступает на выпарку при температуре кипения. Тепловые потери принять равными 6 % от полезно используемого тепла, температурные потери  $8 \text{ }^\circ\text{C}$ .

2.  $3000 \text{ кг/час}$  водного раствора KOH упаривается от 8 % до 22 % (масс) в выпарном аппарате, вторичный пар из которого поступает в конденсатор, где разрежение составляет 300 мм рт.ст. Разбавленный раствор подается при  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Температурная депрессия  $4 \text{ }^\circ\text{C}$ , гидростатический эффект  $2 \text{ }^\circ\text{C}$ , потери температуры за счет гидравлического сопротивления  $1 \text{ }^\circ\text{C}$ . Давление греющего пара 2 ата, коэффициент теплопередачи  $2600 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{K}$ .

ОПРЕДЕЛИТЬ расход греющего пара и требуемую поверхность теплообмена. Потери тепла составляют 8 %.

#### Практические задания к контрольной ПР10 (примеры)

1. В противоточном абсорбере производится поглощение пара метилового спирта водой из воздуха при атмосферном давлении и температуре  $45 \text{ }^\circ\text{C}$  с содержанием пара в газе 6% мольных. Степень извлечения составляет 92%, концентрация воды на выходе из

абсорбера равняется 85% от максимально возможной при данных условиях. Уравнение равновесной линии  $Y^*=1.8X$ . Определить высоту насадки и расход газовой смеси на выходе из абсорбера, если  $K_y=0.8$  кмоль спирта/ $m^2 \cdot ч \cdot ед. движ. силы$  (движущая сила выражена в кмоль спирта/кмоль инертн. газа), расход газовой смеси на входе в аппарат  $1700 m^3/час$  (р.у.), удельная поверхность насадки  $180 m^2/m^3$ , коэффициент смачивания равен 0.85, диаметр абсорбера 1.5 м.

2. Определить движущую силу процесса (по газовой фазе) и удельный расход поглотителя при поглощении паров метилового спирта водой из смеси с воздухом. Поступившая в абсорбер паровоздушная смесь содержит 80 г метилового спирта на  $1 m^3$  воздуха. В абсорбере давление 760 мм рт.ст., температура  $15^\circ C$ . Количество поступающего в абсорбер воздуха  $1200 m^3/час$  (при нормальных условиях). Поглощается 87% поступающего в абсорбер метилового спирта. Расход воды в абсорбере  $1800 кг/час$ . Уравнение линии равновесия  $\bar{Y}^*=1.0 \bar{X}$ , где X и Y выражены в относительных массовых долях.

#### Практические задания к контрольной ПР12 (примеры)

1. В ректификационной колонне непрерывного действия разгоняется  $2500 кг/час$  смеси хлороформ-бензол. Массовая концентрация легколетучего компонента в исходной смеси 55%, в дистиллате 96%. Вода в дефлегматоре нагревается от 10 до  $30^\circ C$ . ОПРЕДЕЛИТЬ число ступеней изменения концентраций, расход охлаждающей воды (в  $m^3/час$ ) в дефлегматоре и поверхность дефлегматора, если  $K_d=1300 Вт/m^2 \cdot ^\circ C$ , концентрация легколетучего компонента в кубовом остатке 13%. Коэффициент избытка флегмы 1,5.

2. В ректификационную колонну непрерывного действия поступает  $1000 кг/час$  смеси метиловый спирт-вода с 20% мольн. легколетучего компонента. В кубе содержится 2% мольн. легколетучего компонента. Уравнение рабочей линии верхней части колонны  $y=0.68x+0.2$ . Определить количество пара, поступающего из колонны в дефлегматор и поверхность дефлегматора, если коэффициент теплопередачи  $K_d=1500 ккал/m^2 \cdot час \cdot град$ , вода нагревается от 25 до  $40^\circ C$ .

#### Практические задания к контрольной ПР14 (примеры)

1. Сушилка работает с рециркуляцией части отработанного воздуха при следующих условиях: атмосферный воздух  $t_0=50^\circ C$ ;  $t_0 м.т.=20^\circ C$ ; отработанный воздух  $\varphi_2=30\%$ ;  $t_2 т.р.=40^\circ C$ ; возвращается 40% воздуха, выходящего из сушилки; влажность материала  $U_n=50\%$ ;  $U_k=8\%$  считая на общую массу; производительность сушилки по влажному материалу  $3.2 т/час$ . ОПРЕДЕЛИТЬ: часовой расход воздуха и тепла, среднюю движущую силу сушки и поверхность калорифера, если  $P_{гр.п.}=8 атa$  и  $K_{калор.}=75 Вт/m^2 \cdot ^\circ C$ .

2. В теоретическую сушилку, работающую со ступенчатым подогревом, поступает  $800 кг/час$  влажного материала с  $U_n=35\%$  и  $U_k=5\%$  считая на общую массу. Температура воздуха:  $t_0=60^\circ C$ ,  $t_2=50^\circ C$ . Всего в сушилке два калорифера. В каждом из них воздух подогревается до  $t_1=80^\circ C$  и насыщается после каждого до  $\varphi=70\%$ . ОПРЕДЕЛИТЬ расход сухого воздуха и тепла в сушилке, движущую силу процесса сушки в первой ступени и поверхность калориферов, если давление греющего пара в них  $P_{гр.п.}=3 атa$  и  $K_{калор.}=70 Вт/m^2 \cdot ^\circ C$ .

ИД-11 (ОПК-13) умение применять закономерности процессов при расчете технологического оборудования с учетом проблем энергосбережения

| Результаты обучения                                                                | Контрольные мероприятия                              |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| умеет применять закономерности процессов при расчете технологического оборудования | ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05, ЛР06, ЛР07, ЛР08, ЛР09 |

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Классификация гидромеханических процессов и неоднородных систем.
2. Способы разделения гетерогенных систем.
3. Аппараты, используемые для разделения газовых и жидких неоднородных систем.
4. Гравитационное осаждение.
5. Отстойники для суспензий.
6. Стесненное осаждение.
7. Отличие действительной скорости осаждения от теоретической.
8. Силы, действующие на одиночную твердую частицу, движущуюся в газовой или жидкой среде.
9. Уравнения, описывающие осаждение твердой частицы.
10. Режимы движения твердой частицы.
11. Графическое решение критериального уравнения  $Re=a(\psi Ar)^n$

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Схема установки.
2. Условия существования взвешенного слоя.
3. Порозность зернистого слоя, факторы влияющие на порозность.
4. Свойства, присущие взвешенному слою, и нарушения режима псевдооживления.
5. Гидродинамические режимы процесса псевдооживления.
6. Число псевдооживления; однородное и неоднородное псевдооживление.
7. Взаимосвязь графиков  $\Delta P=f(W_f)$ ,  $H=f(W_f)$ ,  $\varepsilon=f(W_f)$ ,
8. Понятие критической скорости и скорости уноса.
9. Объяснить постоянство  $\Delta P$  при изменении  $W_f$  в интервале скоростей газа от  $W_{fкрит}$  до  $W_{fун.}$
10. Определение значений одной из величин  $W_f$ ,  $d$ ,  $\varepsilon$  по двум другим с использованием графической зависимости  $Ly=f(Ar, \varepsilon)$ .

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Устройство фильтр-пресса.
2. Конструкции фильтров непрерывного действия (барабанный, ленточный фильтр).
3. Движущая сила и сопротивление процесса фильтрования.
4. Основной кинетический закон и выражение его для процесса фильтрования.
5. Вывод уравнения фильтрования для режимов постоянной скорости и постоянной движущей силы.
6. Расчет периодически действующих жидкостных фильтров.
7. Расчет непрерывно действующих фильтров.
8. Объяснить ход кривых  $\Delta P=f(\tau)$ ,  $W=f(\tau)$ ,  $V=f(\tau)$ .
9. Объяснить физический смысл констант фильтрования.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Закон Фурье и коэффициент теплопроводности.
2. Уравнения теплоотдачи и теплопередачи.
3. Коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи и их взаимосвязь.
4. Виды теплообмена.

5. Критерии теплового подобия.

6. Вид критериальной зависимости, определяющей теплоотдачу при вынужденном движении потока в канале.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Диаграмма состояния газа.
2. Термодинамические основы получения холода.
3. Адиабатическое и изоэнтальпическое расширение газов.
4. Холодильные циклы с "сухим" и "влажным" ходом поршня.
5. Расчет парокompрессионной холодильной машины.
6. Абсорбционные холодильные машины.
7. Пароэжекторные холодильные машины.
8. Построение холодильного цикла на T-S и P-I диаграмме.
9. Объяснить назначение всех аппаратов на схеме парокompрессионной холодильной установки.
10. Транспорт холода.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Абсорбция и ее применение.
2. Способы выражения состава фаз.
3. Материальный баланс процесса абсорбции.
4. Понятие о молекулярной и турбулентной диффузиях.
5. Уравнение массоотдачи и основное уравнение массопередачи.
6. Средняя движущая сила процесса абсорбции и способы ее расчета.
7. Гидродинамические режимы работы насадочных колонн.
8. Поверхность контакта фаз при пленочном режиме работы.
9. Изображение процесса на фазовой диаграмме.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Что такое ректификация.
2. Принципиальная схема ректификационной установки.
3. Материальный баланс ректификационной колонны.
4. Основные допущения, применяемые при описании процесса ректификации.
5. Вывод уравнений рабочих линий.
6. Построение рабочих линий на фазовой диаграмме x-y.
7. Флегмовое число.
8. Минимальное и максимальное флегмовое число.
9. Оптимальное и действительное флегмовое число.
10. Тепловой баланс ректификационной колонны.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Механизм процесса адсорбции.
2. Равновесие при адсорбции. Изотермы адсорбции.
3. Требования к адсорбентам. Промышленные адсорбенты.
4. Тепловой эффект при адсорбции.
5. Уравнение Шилова, время защитного действия, потеря времени защитного действия, понятие "проскока".
6. Регенерация адсорбента..
7. Конструкции адсорберов.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР09

1. Основные свойства влажного воздуха.
2. Диаграмма влажного воздуха Рамзина.
3. Отображение основных процессов изменения состояния воздуха на диаграмме Рамзина.
4. Методика исследования конвективной сушки твердых материалов.
5. Равновесия в процессах скшки.
6. Формы и энергия связи влаги с материалом.
7. Массопередача в системах с твердой фазой.
8. Кинетика процесса сушки, особенности кинетических кривых.
9. Расчет времени сушки при конвективном теплоподводе.
10. Классификация сушилок.

## 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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов |
| Контрольная работа        | правильно решено не менее 100% заданий                                                                                                                                                                                                                                                      |

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

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 3 теоретических вопросов и 1 практическом задании.

Время на подготовку: 60 минут.

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

| Оценка    | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| «отлично» | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием совре- |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | менной технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>«хорошо»</i>              | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены некоторые неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.                                                                                                                               |
| <i>«удовлетворительно»</i>   | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.                                                                                           |
| <i>«неудовлетворительно»</i> | 1) Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, техническая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.<br>2) Ответ на вопрос полностью отсутствует.<br>3) Отказ от ответа. |

Экзамен (Экз02).

Задание состоит из 3 теоретических вопросов и 1 практическом задании.

Время на подготовку: 60 минут.

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

| Оценка           | Критерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>«отлично»</i> | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. |
| <i>«хорошо»</i>  | Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены некоторые неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью препода-                                                                                                                                                                                                                             |

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | вателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <i>«удовлетворительно»</i>   | Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.                                                                                           |
| <i>«неудовлетворительно»</i> | 1) Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, техническая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.<br>2) Ответ на вопрос полностью отсутствует.<br>3) Отказ от ответа. |

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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.10.07 Методы научно-технического творчества**

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

Направление

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

(шифр и наименование)

Профиль

**Химическое машино- и аппаратостроение**

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: **очная**

Кафедра: **Техника и технологии производства нанопродуктов**

(наименование кафедры)

Составитель:

К.Т.Н., доцент

степень, должность

\_\_\_\_\_

подпись

Е.А. Буракова

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

подпись

А.Г. Ткачев

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-2 (УК-1)<br>Осознанно генерирует идеи по совершенствованию технических объектов и систем                                                                                                                                                                                                           | Знает основные методы генерации новых идей                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Способен анализировать идеи по совершенствованию технических систем и объектов                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Владеет навыками поиска необходимой документации для генерации идей по совершенствованию технических объектов                                      |
| ИД-3 (УК-1)<br>Проводит анализ научно-технической литературы и нормативно-технической документации с целью выявления информации, способствующей решению профессиональных задач, направленных на создание и совершенствование конструкций аппаратов для реализации различных технологических процессов | Умеет проводить поиск научно-технической информации, позволяющий выявить современные тенденции совершенствования исследуемого технического объекта |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Владеет необходимыми знаниями в области патентования                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Умеет находить прототипы для изобретений и составлять заявки на регистрацию и выдачу правоустанавливающих документов                               |
| <b>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>                                                                                                                                             |                                                                                                                                                    |
| ИД-24 (ОПК-1) Формулирует принципы моделирования технологических процессов и технических объектов                                                                                                                                                                                                     | Знает основы планирования эксперимента                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Использует базовые знания в области математики и естественных наук для решения профессиональных задач                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Владеет способностью моделировать технические объекты                                                                                              |
| ИД-25 (ОПК-1) Использует типовые приемы устранения технических и физических противоречий                                                                                                                                                                                                              | Знает основные методы устранения технических противоречий                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Умеет проводить декомпозиция сложного технического объекта с целью его детального изучения                                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Владеет методикой проведения «мозгового штурма» с целью устранения технических противоречий                                                        |
| ИД-26 (ОПК-1) Осуществляет поиск решений изобретательских задач                                                                                                                                                                                                                                       | Знает основные методы решения изобретательских задач                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Умеет применять на практике методы активизации творческого мышления при поиске решений изобретательских 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 зачетных единицы.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |
|--------------------------------------|----------------|
|                                      | Очная          |
|                                      | 5 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>49</b>      |
| занятия лекционного типа             | 32             |
| лабораторные занятия                 | -              |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              | -              |
| консультации                         | -              |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>95</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>144</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Методологические основы научно-технического творчества

- Тема 1. Введение. Роль научно-технического творчества в общественном прогрессе. История науки и техники Творчество. Этапы творчества. Основы технического творчества. Особенности технического творчества и технического мышления.
- Тема 2. Техника, технический объект. Техническая задача и технические противоречия Историческое развитие техники. Административные, технические и физические противоречия. Технический объект как результат разрешения технического противоречия.
- Тема 3. Организационно-экономические основы технического творчества. Система и органы управления изобретательством и рационализацией в России. Совершенствование законодательства в области научно-технического творчества. Материальное и моральное стимулирование технического творчества.
- Тема 4. Художественное конструирование и его особенности. Требования технической эстетики в области технического конструирования. Функциональность изделия. Эстетическое совершенство технического объекта. Эргономика.
- Тема 5. Физическое и математическое моделирование технических объектов.

#### Практические занятия

- ПР01. Эргономика. Эргономическая контрольная карта (круглый стол)
- ПР02. Законодательство в области научно-технического творчества. Материальное и моральное стимулирование технического творчества (реферат)
- ПР03. Роль научно-технического творчества в общественном прогрессе. Основы технического творчества. Этапы творчества (семинар)
- ПР04. Техническая задача и технические противоречия (семинар)
- ПР05. Моделирование. Выполнение индивидуальных заданий (защита)

#### Самостоятельная работа:

- СР01. Организационно-экономические основы технического творчества (круглый стол)
- СР02. Требования технической эстетики в области технического конструирования (краткий конспект).

#### Раздел 2. Методы научно-технического творчества

- Тема 6. Методы решения технических задач  
Классификация основных методов технического творчества. Эвристические методы, методы функционально-структурного исследования объектов, класс комбинированных алгоритмических методов.
- Тема 7. Эвристические методы решения технических задач  
Метод прямого и обратного «мозгового штурма» его основные задачи. Синектика. Фокальные объекты. Гирлянды Морфологический анализ Матрицы открытия. Десятичные матрицы поиска. Функциональное конструирование. Морфологическое классифицирование.

#### Практические занятия

- ПР06. Основные методы решения технических задач (семинар)
- ПР07. Эвристические методы решения технических задач (реферат)
- ПР08. Методы функционально-структурного исследования технических объектов. (семинар)

#### Самостоятельная работа:

- СР03. Алгоритм решения изобретательских задач – АРИЗ (Г. Альтшуллер) (семинар)  
СР04. Основы комбинированных алгоритмических методов (составить краткий конспект)

### Раздел 3 Основы планирования эксперимента.

Тема 8. Исследовательские испытания и планирование эксперимента.

История планирования эксперимента. Общие представления о планировании экспериментов. Основные определения. Активный и пассивный эксперимент.

Тема 9. Математическое планирование эксперимента.

Полный факторный эксперимент. Постановка задачи выбор параметров и факторов. Определение экспериментальной области факторного пространства. Матрица планирования эксперимента и способы ее построения. Дробный факторный эксперимент. Минимизация числа опытов.

Тема 10. Виды параметров оптимизации и требования к ним.

Планирование экспериментов для решения экстремальных задач. Виды параметров оптимизации и требования к ним. Обобщенный параметр оптимизации.

Факторы и требования предъявляемые к ним. Управляемость и совместимость, независимость и некоррелированность факторов.

### Практические занятия

ПР09. Полный факторный эксперимент (решение задач)

ПР10. Дробный факторный эксперимент (решение задач)

ПР11 Параметры оптимизации и требования к ним (доклад)

### Самостоятельная работа:

СР05. Основы планирования эксперимента (составить план основных вопросов рассматриваемой темы).

СР06. Планирование эксперимента в задачах исследования технических систем (презентация)

СР07. Обработка экспериментальных данных (сделать краткий конспект).

### Раздел 4 Изобретательство и патентование

Тема 11. Изобретение. Патентование изобретений.

Типы изобретений. Классификация признаков по группам, характеризующим объект изобретения. Критерии охраноспособности изобретения. Формула изобретения. Описание изобретения.

Тема 12. Особенности правового регулирования.

Основные понятия. Авторское право. Исключительное право. Секреты производства (ноу-хау). Лицензионный договор.

### Практические занятия

ПР12. Законодательство в области защиты интеллектуальной собственности (семинар)

ПР13. Составление заявки на изобретение, лицензионного договора по вариантам (круглый стол)

ПР14 Основные вопросы разделов 1-4 (контрольная работа).

### Самостоятельная работа:

СР08. Изобретение. Патентование изобретений (составить краткий конспект).

СР09. Особенности правового регулирования (краткий доклад)

Курсовое проектирование не предусмотрено.

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Методы научно-технического творчества в области нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. В. Буракова, А. В. Рухов, Е. Н. Туголуков, Т. В. Пасько, А. Г. Ткачев. - Тамбов: ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2017. - Режим доступа к книге: <http://www.tstu.ru/book/elib1/exe/2017/Burakova.exe>
2. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/30202>. — Загл. с экрана.
3. Шустов М.А. Методические основы инженерно-технического творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шустов М.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2013.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34679> .— ЭБС «IPRbooks».
4. Рогов, В.А. Методика и практика технических экспериментов: учебное пособие для вузов / В.А. Рогов, Г.Г. Поздняк. – М.: Академия, 2005. – 288 с.
5. Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.И. Половинкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 364 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93005>. — Загл. с экрана.
6. Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества: учеб. пособие для вузов / А. И. Половинкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1988. - 360 с.
7. Балдин, К.В. Общая теория статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.В. Балдин, А.В. Рукосуев. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2017. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93403>. — 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

### *Работа над конспектом лекции.*

Основу теоретического обучения составляют лекции. Они дают систематизированные знания о наиболее сложных и актуальных проблемах, изучаемых в рамках дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению обучающимися изучаемых вопросов, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектировать учебный материал, обращать внимание на определения, раскрывающие содержание рассматриваемых процессов, научные выводы и практические рекомендации. В случае недопонимания какой-либо информации необходимо задать вопрос в установленном порядке преподавателю.

Желательно ознакомиться с дополнительным материалом по теме прослушанной лекции.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература может быть использован при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала. Неоднократное повторение пройденного материала является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

### *Подготовка к семинару.*

Для успешного освоения материала рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе. При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе необходимо спланировать свою самостоятельную работу, которая включает:

- понимание задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя. 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.

В процессе этой работы нужно стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал. Целесообразно готовиться к семинарским занятиям за неделю до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое со-



держание выполненных заданий. Нужно быть готовым к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам семинарских занятий.

*Подготовка рефератов*

Реферат представляет собой письменный материал по определённой теме, собранный на основе нескольких источников. В нем представляется материал на заданную тему, включающий обзор соответствующих литературных источников. Самостоятельная работа студента при подготовке реферата по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

*Подготовка докладов*

Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение по определённой теме, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. При подготовке к докладу нужно ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по заданной тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 15-20 минут учебного времени. Он должен быть кратким, научным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения.

*Подготовка к промежуточной аттестации*

При подготовке необходимо повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть вопросы, освещенные на семинарах и практических занятиях.

*Подготовка к защите по теме «Моделирование технических объектов»*

Выбрать технический объект и разработать для него физическую /математическую модель. Подготовить доклад о разработанной модели.

## 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<br>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<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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     |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| ПР02        | Законодательство в области научно-технического творчества. Материальное и моральное стимулирование технического творчества | реферат            |
| ПР04        | Техническая задача и технические противоречия                                                                              | семинар            |
| ПР05        | Моделирование                                                                                                              | защита, доклад     |
| ПР06        | Основные методы решения технических задач                                                                                  | семинар            |
| ПР07        | Эвристические методы решения технических задач                                                                             | реферат            |
| ПР11        | Параметры оптимизации и требования к ним.                                                                                  | доклад             |
| СР06        | Планирование эксперимента в задачах исследования технических систем                                                        | презентация        |
| ПР12        | Законодательство в области защиты интеллектуальной собственности                                                           | семинар            |
| ПР13        | Составление заявки на изобретение, лицензионного договора по вариантам                                                     | круглый стол       |
| ПР14        | Основные вопросы разделов 1-4                                                                                              | контрольная работа |

### 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.

#### ИД-2 (УК-1). Осознанно генерирует идеи по совершенствованию технических объектов и систем

| Результаты обучения                                                                                                  | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>Знает</b> основные методы генерации новых идей                                                                    | ПР06                    |
| <b>Способен</b> анализировать идеи по совершенствованию технических систем и объектов                                | ПР02,                   |
| <b>Владеет</b> навыками поиска необходимой документации для генерации идей по совершенствованию технических объектов | ПР12, Зач01             |

Темы реферата ПР02

1. Техническое творчество и его роль в научно-техническом прогрессе.
2. Совершенствование законодательства относительно творческой деятельности.
3. Материальное и моральное стимулирование технического творчества.
4. Правовая охрана рационализаторских предложений.
5. Развитие творческих способностей студентов в Европе и др.

Темы семинара ПР06

1. Метод «мозгового штурма». Достоинства и недостатки метода.
2. Метод синектики. Достоинства и недостатки метода.
3. Десятичные матрицы поиска решения технических задач.
4. Метод фокальных объектов. Достоинства и недостатки метода.
5. Классификация методов поиска решений технических задач
6. Биография Г.С. Альтшуллера.
7. Вклад в развитие способов генерирования идей А.Ф. Осборна, Дж. Гордона, Г.Р. Буля и др.
8. Методы эвристического комбинирования и др.

Вопросы для семинара ПР12

1. Критерии охраноспособности изобретения
2. Патент и процедура его получения
3. Государственная регистрация результатов интеллектуальной деятельности.
4. Гражданский кодекс РФ(часть 4)
5. Структура заявки на выдачу патента на изобретение
6. ФИПС. Патентный поиск и др..0,

#### ИД-3 (УК-1). Проводит анализ научно-технической литературы и нормативно-технической документации с целью выявления информации, способствующей решению профессиональных задач, направленных на создание и совершенствование конструкций аппаратов для реализации различных технологических процессов

| Результаты обучения                                                                                                                                | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Умеет проводить поиск научно-технической информации, позволяющий выявить современные тенденции совершенствования исследуемого технического объекта | ПР05, ПР14              |
| Владеет необходимыми знаниями в области патентоведения                                                                                             | Зач01                   |
| Умеет находить прототипы для изобретений и составлять заявки на регистрацию и выдачу правоустанавливающих документов                               | ПР12, ПР13              |

Вопросы к защите доклада ПР05 (индивидуально)

1. Что такое физическое моделирование. Приведите примеры.
2. Математическое моделирование. Примеры.
3. Требования к модели.
4. Что такое декомпозиция и ее роль в изучении технического объекта.

Вопросы для контрольной работы ПР 14

1. Дайте определение термину «эргономика»
2. Какие требования предъявляют к параметрам оптимизации
3. Перечислите виды параметров оптимизации
4. Основные виды эвристических методов.
5. Приведите примеры противоречий, с которыми сталкиваются при создании технических объектов
6. Полезная модель. Примеры. Правила оформления
7. Изобретение. Приведите примеры. Признаки охраноспособности изобретения и др.

Вопросы к семинару ПР12

1. Правила оформления заявки на выдачу патента на изобретение
2. Что такое охраноспособность изобретения?
3. Организация в РФ, занимающаяся регистрацией и учетом РИД
4. Структура заявки на выдачу патента на изобретение
5. ГК Ч.4. Структура и его роль.
6. Что такое «ноу-хау»?
7. Что такое патент?
8. Что такое лицензия и какие виды лицензий существуют?
9. Что такое роялти?

ПР13 круглый стол

1. Что такое прототип?
2. Основные составляющие описания прототипа, играющие роль при поиске варианта совершенствования технического объекта.
3. На что необходимо обращать внимание при подборе прототипа?
4. Чем отличается прототип от макета?

**ИД-24 (ОПК-1) Формулирует принципы моделирования технологических процессов и технических объектов**

| Результаты обучения                                                                                   | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает основы планирования эксперимента                                                                | ПР11, СР06              |
| Использует базовые знания в области математики и естественных наук для решения профессиональных задач | Зач01                   |
| Владеет способностью моделировать технические объекты                                                 | ПР05                    |

Вопросы для подготовки к докладу ПР11

1. Параметры оптимизации.
2. Требования к параметрам оптимизации.
3. Классификация факторов, влияющих на оптимизацию процесса.
4. «Черный ящик» как основа решения задач оптимизации

Задание к презентации СР06

1. История возникновения планирования эксперимента
2. Активный эксперимент

3. Пассивный эксперимент
4. Полный факторный эксперимент
5. Дробный факторный эксперимент
6. Математическое планирование эксперимента

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Эвристические методы поиска решения технических задач
2. Способы стимулирования технического творчества на предприятиях
3. Взаимосвязь эстетического совершенства технического объекта и эргономики
4. Эксперимент и его виды
5. Метод сиинектики и его отличие от метода «мозгового штурма»
6. Полный факторный эксперимент
7. Дробный факторный эксперимент
8. Изобразите матрицу двухфакторного эксперимента
9. Виды погрешностей при проведении экспериментов
10. Параметры оптимизации и требования к ним
11. Моделирование и его виды.
12. Физическая модель объекта.
13. Математическая модель объекта. Роль.
14. Требования к патенту на изобретение
15. Требования к патенту на полезную модель
16. Критерии охраноспособности изобретения
17. Организация в РФ, занимающаяся регистрацией и учетом РИД
18. Структура заявки на выдачу патента на изобретение
19. Методы активизации творческого поиска
20. Что такое «ноу-хау»?
21. Что такое патент?
22. Что такое лицензия и какие виды лицензий существуют?
23. Что такое роялти?

**ИД-25 (ОПК-1) Использует типовые приемы устранения технических и физических противоречий**

| Результаты обучения                                                                         | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает основные методы устранения технических противоречий                                   | ПР04                    |
| Умеет проводить декомпозиция сложного технического объекта с целью его детального изучения  | ПР06                    |
| Владеет методикой проведения «мозгового штурма» с целью устранения технических противоречий | ПР07                    |

Темы к семинару ПР04

1. Основные приемы устранения противоречий
2. Технические противоречия. Примеры.
3. Физические противоречия и их разрешение
4. Виды противоречий в изобретательской деятельности
5. Принцип дробления. Примеры.
6. Творческое мышление
7. Основы развития творческого мышления
8. Теория решения изобретательских задач

Примеры тем рефератов ПР07

1. А. Осборн «Мозговой штурм» и его виды
2. Метод аналогии. Достоинства и недостатки.
3. Эвристические методы поиска технических решений
4. Методы психологической активизации (теневаая мозговая атака, метод фокальных объектов и др.)
5. Метод синектики (У. Гордон)
6. Гирлянды случайностей и ассоциаций (Г. Буш)
7. Списки контрольных вопросов и др.

**ИД-26 (ОПК-1) Осуществляет поиск решений изобретательских задач**

| Результаты обучения                                                                                           | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает основные методы решения изобретательских задач                                                          | ПР06, Зач01             |
| Умеет применять на практике методы активизации творческого мышления при поиске решений изобретательских задач | ПР04                    |

Темы к семинару ПР06

1. Метод фокальных объектов
2. Вепольный анализ
3. Метод морфологического ящика
4. Метод конструирования Р. Коллера
5. Диверсионный метод
6. Метод десятичных матриц поиска и др.

**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        | Законодательство в области научно-технического творчества. Материальное и моральное стимулирование технического творчества | реферат        | 2                 | 5   |
| ПР04        | Техническая задача и технические противоречия                                                                              | семинар        | 1                 | 3   |
| ПР05        | Моделирование                                                                                                              | защита, доклад | 2                 | 5   |
| ПР07        | Эвристические методы решения технических задач                                                                             | реферат        | 3                 | 5   |
| ПР11        | Параметры оптимизации и требования к ним.                                                                                  | доклад         | 2                 | 4   |
| ПР06        | Основные методы решения технических задач                                                                                  | семинар        | 1                 | 3   |

| Обоз- | Наименование                                                           | Форма контроля                  | Количество баллов |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------|----|
| ПР12  | Законодательство в области защиты интеллектуальной собственности       | семинар                         | 1                 | 2  |
| ПР13  | Составление заявки на изобретение, лицензионного договора по вариантам | круглый стол                    | 2                 | 3  |
| ПР14  | Основные вопросы разделов 1-4                                          | контрольная работа              | 4                 | 10 |
| СР06  | Планирование эксперимента в задачах исследования технических систем    | подготовка и защита презентаций | 2                 | 5  |
| Зач01 | Зачет                                                                  | зачет                           | 15                | 40 |

## 8.2 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 выполнено не менее 60% заданий                                                                                               |
| Подготовка и защита презентаций          | тема презентации раскрыта, материал представлен студентом хорошо                                                                       |
| Подготовка к защите темы «Моделирование» | сделан информативный краткий доклад, сопровождаемый визуализацией материала; 60% верных ответов на вопросы преподавателя и обучающихся |
| Доклад                                   | сделан информативный краткий доклад, сопровождаемый визуализацией материала; соблюдены требования к объему и оформлению доклада        |
| Семинар                                  | присутствие и активная работа в процессе обсуждения рассматриваемых вопросов                                                           |
| Реферат                                  | тема реферата раскрыта; использованы рекомендуемые источники; соблюдены требования к объему и оформлению реферата                      |

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 | 5                              |
| Полнота раскрытия вопроса                                           | 10                             |
| Умение раскрыть взаимосвязи между отдельными компонентами           | 10                             |



|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| (понятиями и моделями, теоремами и их применением, данными и формулами и т.п.) |    |
| Ответы на дополнительные вопросы                                               | 15 |
| Всего                                                                          | 40 |

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           |

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  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.10.08 Оценка качества технических систем***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***Т.В. Пасько*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**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 работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</b>                          |                                                                                                         |
| ИД-12 (ОПК-5)<br>Проводит анализ качества продукции химического машино- и аппаратостроения методами статистического контроля качества и управления технологическими процессами | перечисляет способы анализа качества продукции                                                          |
|                                                                                                                                                                                | перечисляет инструменты статистического анализа качества изделий управления технологическими процессами |
|                                                                                                                                                                                | применяет методики измерений, контроля и испытаний изготавливаемых изделий                              |
|                                                                                                                                                                                | выполняет статистическую обработку результатов контроля и измерений                                     |
|                                                                                                                                                                                | рассчитывает погрешности (неопределенности) результатов измерений                                       |
|                                                                                                                                                                                | контролирует параметры изготавливаемых изделий                                                          |
| ИД-13 (ОПК-5)<br>Использует средства измерения, мониторинга и контроля характеристик изделий и объектов химического машино- и аппаратостроения                                 | определяет параметры изделия, влияющие на выбор средств измерений                                       |
|                                                                                                                                                                                | определяет допускаемую погрешность (неопределенность) измерений                                         |
|                                                                                                                                                                                | осуществляет выбор методов и средств измерений                                                          |
|                                                                                                                                                                                | осуществляет выбор вариантов использования средств измерений и условий проведения измерений             |
| применяет измерительное оборудование, простые универсальные и специальные средства измерений, необходимые для проведения измерений и испытаний изготавливаемых изделий         |                                                                                                         |
| <b>ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</b>                                                                                                  |                                                                                                         |
| ИД-3 (ОПК-9)<br>Принимает инженерно-экономические решения в деле повышения качества и конкурентоспособности машиностроительной продукции                                       | составляет оценку конкурентоспособности предприятий машиностроения                                      |
|                                                                                                                                                                                | формирует стратегию конкуренции как способа повышения конкурентоспособности предприятия                 |
|                                                                                                                                                                                | выбирает факторы, определяющие конкурентоспособность предприятия и качество продукции                   |
| ИД-4 (ОПК-9)<br>Осуществляет обоснованный выбор средств контроля, необходимых для достоверной оценки качества объектов                                                         | формулирует принципы оценки качества продукции                                                          |
|                                                                                                                                                                                | воспроизводит показатели качества продукции                                                             |
|                                                                                                                                                                                | формулирует характеристики продукции                                                                    |
|                                                                                                                                                                                | анализирует порядок выбора средств контроля по точности измерения                                       |
| применяет на практике рекомендации Р 50-609-39-01 для установления порядка выбора средств контроля и требований, предъявляемых к средствам контроля                            |                                                                                                         |

| Код, наименование индикатора                                                                                                                                                                                                       | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                    | применяет на практике алгоритм выбора средства контроля по точности                                                                                                      |
| <b>ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</b>                            |                                                                                                                                                                          |
| <p>ИД-3 (ОПК-11)<br/>Принимает участие в организации статистического контроля качества и управления технологическими процессами мониторинга и контроля характеристик изделий и объектов химического машино- и аппаратостроения</p> | осуществляет обработку статистической информации по результатам выборочного контроля качества изготавливаемой продукции                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                    | определяет соответствие характеристик продукции требованиям документов по стандартизации, конструкторских и технологических документов                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                    | выполняет статистическую обработку результатов контроля и измерений                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                    | создает электронные таблицы, выполняет вычисления и обработку данных контроля характеристик продукции                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                    | использует прикладные компьютерные программы для расчета и обработки статистических данных                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                    | использует специализированные компьютерные программы для расчета параметров распределений, оценки ошибок контроля                                                        |
| <p>ИД-4 (ОПК-11)<br/>Проводит расчет и выбор показателей качества различных видов продукции</p>                                                                                                                                    | устанавливает номенклатуру показателей качества продукции                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                    | определяет коэффициенты весомости показателей качества                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                    | применяет дифференциальный метод оценки при сопоставлении качества оцениваемой продукции с базовым образцом по одному или нескольким показателям                         |
|                                                                                                                                                                                                                                    | применяет комплексный метод оценки при сопоставлении качества оцениваемой продукции с базовым образцом по комплексному показателю, учитывающему все единичные показатели |
| применяет смешанный метод оценки при сопоставлении качества оцениваемой продукции с базовым образцом на основе квалиметрической модели                                                                                             |                                                                                                                                                                          |

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

Объём 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          |
|                                      | V<br>семестр   |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>52</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 | 16             |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         | 2              |
| промежуточная аттестация             | 2              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>92</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>144</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Введение

Цели и задачи дисциплины, ее место в системе наук и структура. Роль и значение методов оценки технического уровня изделий машиностроения. Квалиметрия – часть метрологии, изучающая методы и средства количественной оценки качества продукции.

#### Раздел 2. Общие вопросы оценки качества продукции

##### Тема 2.1. Основы квалиметрии

Принципы квалиметрии. Специфика численной оценки качества. Особенности определения технического уровня промышленных изделий.

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование свойств продукции с помощью органолептического метода.

##### Тема 2.2. Проблема качества продукции машиностроения

Машина и ее роль в экономике. Технический уровень образцов техники как показатель их совершенства – качества. Показатели качества. Принципы оптимизации параметров качества. Зависимость цены и прибыли у изготовителя и у потребителя от качества техники.

##### Тема 2.3. Методология процедуры оценки технического уровня изделий

Задачи оценки технического уровня образцов техники. Этапы процедуры оценки технического уровня изделий. Градации общих оценок технического уровня изделий. Термины и определения в области оценки качества продукции. Классификация промышленной продукции и показателей ее качества.

Практические занятия

ПР02. Жизненный цикл продукции.

##### Тема 2.4. Характеристика методов оценки технического уровня продукции машиностроения

Дифференциальный метод численной оценки технического уровня изделий машиностроения (машин и механизмов, аппаратов, технических систем и т. п.). Метод комплексной оценки технического уровня изделий. Смешанный метод оценки уровня качества технических изделий. Метод интегральной оценки технического уровня. Экспертный метод оценки качества образцов техники. Метод оценки качества разнородной продукции машиностроения.

Самостоятельная работа:

СР01. Написание эссе на выбранную тему.

Практические занятия

ПР01. Оценка совместимости участников экспертной группы.

ПР04. Определение весовых коэффициентов показателей качества.

Лабораторные работы

ЛР03. Статистическая обработка группы результатов прямых измерений.

ЛР04. Измерение ступенчатого вала штангенциркулем и микрометром.

ЛР05. Исследование свойств продукции с помощью измерительного метода.

### **Раздел 3. Показатели качества промышленной продукции**

#### **Тема 3.1. Выбор номенклатуры и методы определения значений показателя качества промышленной продукции**

Классификация показателей качества, используемых изделий при оценке технического уровня технических изделий. Цели и порядок выбора номенклатуры показателей качества. Типовая, развернутая и конкретная номенклатура показателей качества. Методы определения показателей качества: измерительный, регистрационный, органолептический, расчетный, традиционный и экспертный.

Лабораторные работы

ЛР02. Определение физических показателей качества воды.

#### **Тема 3.2. Группы показателей надежности**

Классификационные показатели. Показатели функциональной и технической эффективности. Конструктивные показатели. Показатели состава и структуры.

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

#### **Тема 3.3. Группы показателей надежности**

Термины и определения характеристик надежности. Номенклатура показателей надежности. Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости, комплексные показатели надежности. Экономические показатели надежности.

Практические занятия

ПР03. Выбор основных показателей, характеризующих надежность изделий.

#### **Тема 3.4. Показатели экономного расходования ресурсов и технологичности**

Коэффициент полезного действия. Удельные показатели расходования материальных ресурсов при работе изделий. Технологичность: термины и определения. Показатели эксплуатационной и производственной технологичности. Показатели материалоемкости, трудоемкости и себестоимости как характеристики качества промышленных изделий.

#### **Тема 3.5. Показатели транспортабельности, эргономичности, экологичности и безопасности**

Транспортабельность: коэффициент максимально возможного использования емкости (или грузоподъемности) транспортного средства или тары и показатель доли транспортируемых изделий, сохраняющих в заданных пределах свои первоначальные свойства. Эргономические показатели: гигиенические и биомеханические, антропометрические, физиологические и психофизиологические, психологические. Экологические показатели техники. Показатели загрязнения окружающей среды. Обобщенные показатели экологичности технических изделий. Показатели безопасности. Вероятность безопасной работы. Коэффициент безопасности. Единичные показатели безопасности. Уровень безопасности.

#### **Тема 3.6. Показатели эстетические, стандартизации и унификации, патентно-правовые и экономические**

Показатели эстетичности технического изделия. Классификация показателей и их номенклатура. Обобщенный показатель эстетичности. Показатели стандартизации и унификации. Термины и определения. Коэффициент унификации. Коэффициент применяемо-

сти. Коэффициент повторяемости. Коэффициент межпроектной взаимной унификации. Коэффициент унификации группы изделий. Патентно-правовые показатели: показатели патентной защищенности изделия и показатель патентной чистоты. Обобщенный экономический показатель уровня качества оцениваемого изделия.

Самостоятельная работа:

СР02. Написание эссе на выбранную тему.

Лабораторные работы

ЛР06. Построение гистограммы выборочного эмпирического распределения и определение его статистических характеристик.

ЛР07. Установление норм (нормирование) единичных показателей качества.

#### **Раздел 4. Определение технического уровня и конкурентоспособности машин и других изделий машиностроения**

##### **Тема 4.1. Итоговый показатель технического уровня изделия**

Групповые показатели качества. Определение итогового средневзвешенного арифметического показателя качества изделия. Средневзвешенный геометрический показатель качества. Итоговый показатель технического уровня промышленного изделия.

Практические занятия

ПР05. Диаграмма Парето.

##### **Тема 4.2. Основы технологий оценки технического уровня для управления качеством промышленных изделий**

Оценка технического уровня на стадиях жизненного цикла изделий: разработки, изготовления, эксплуатации и утилизации.

##### **Тема 4.3. Составление заключения о результатах оценки технического уровня изделия**

Общие требования к содержанию заключения. Структура заключения. Разработка рекомендаций и вариантов совершенствования изделия.

Практические занятия

ПР06. Регулирование технологического процесса путем применения контрольных карт на основе количественных данных.

ПР07. Определение причин снижения качества продукции с помощью причинно-следственных диаграмм Исикавы.

Лабораторные работы

ЛР08. Регулирование технологического процесса путем применения контрольных карт на основе количественных данных.

##### **Тема 4.4. Методика оптимизации показателей качества машин и оценка их конкурентоспособности**

Методика оптимизации показателей качества технических изделий. Оценка конкурентоспособности образцов техники по интегральным показателям качества. Оценка конкурентоспособности по пределу рентабельности. Комбинированный способ оценки конкурентоспособности технических изделий. Проблемы численной оценки технического уровня машин и других технических изделий.



Самостоятельная работа:  
СР03. Написание эссе на выбранную тему.

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Леонов, О. А. Управление качеством : учебник / О. А. Леонов, Г. Н. Темасова, Ю. Г. Вергазова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 180 с. — ISBN 978-5-8114-2921-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130492> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кайнова, В. Н. Статистические методы в управлении качеством : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Е. В. Зимина ; под общей редакцией В. Н. Кайновой. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3664-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206735> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Михеева, Е. Н. Управление качеством : учебник / Е. Н. Михеева, М. В. Сероштан. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2017. — 532 с. — ISBN 978-5-394-01078-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93411> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Вальтер, А. И. Управление качеством машин и технологий : учебник / А. И. Вальтер. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 248 с. — ISBN 978-5-9729-0415-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98485.html> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Квалиметрия и системы качества. Практикум : учебное пособие / О. П. Дворянинова, А. Н. Пегина, Н. Л. Клейменова, Л. И. Назина. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020. — 137 с. — ISBN 978-5-00032-496-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106441.html> (дата обращения: 06.04.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Пасько, Т.В. Оценка качества технических систем [Электронный ресурс]: курс лекций / Т.В. Пасько, В.П. Таров. — Тамбов: ИПЦ ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. — 80 с. — Загл. с экрана. — Режим доступа: <http://www.tstu.ru/r.php?r=obuch.book.elib2>

8. Пасько, Т.В. Производство нанопродуктов: оценка качества технических систем: практ. работы для бакалавров 151000, 222000, 222900 очной, заоч. формы обучения / Т.В. Пасько, В.П. Таров; Тамб. гос. техн. ун-т. — Тамбов: ТГТУ, 2010. — 32 с. 69 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

Обучающимся необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы изучаемой дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, с основной и дополнительной литературой, с видами самостоятельной работы.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических занятиях и лабораторных работах, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Поэтому, важным условием успешного освоения дисциплины обучающимися является создание 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 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. Это 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.

Лекция закладывает основы знаний по предмету в обобщенной форме, а лабораторные занятия направлены на расширение и детализацию этих знаний, на выработку и закрепление навыков профессиональной деятельности. Подготовка к лабораторным занятиям предполагает предварительную самостоятельную работу студентов в соответствии с методическими разработками по каждой запланированной теме.

Лабораторные занятия позволяют интегрировать теоретические знания и формировать практические умения и навыки студентов в процессе учебной деятельности.

Структура и последовательность занятий: на первом, вводном, занятии проводится инструктаж обучающихся по охране труда, технике безопасности и правилам работы в лаборатории по инструкциям утвержденного образца с фиксацией результатов в журнале инструктажа. Обучающиеся также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с графиком прохождения лабораторных занятий, с графиком прохождения контрольных заданий, с основными формами отчетности по выполненным работам и заданиям.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями.

Структура лабораторного занятия:

- Объявление темы, цели и задач занятия.
- Проверка теоретической подготовки студентов к лабораторному занятию.
- Выполнение лабораторной работы.
- Подведение итогов занятия (формулирование выводов).
- Оформление отчета.
- Защита работы преподавателю дисциплины.

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений, навыков и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно – теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную преподавателем литературу, обращая внимание на практическое применение теории и на методику решения типовых задач. На практическом занятии главное – уяснить связь решаемых задач с теоретическими положениями.

Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.

## 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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | MS Office, Windows / Корпоративные академические лицензии бессрочные<br>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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| учебные аудитории для проведения лабораторных работ. Лаборатория «Аналитические методы исследования»                                              | Мебель: учебная мебель<br>Оборудование: весы, лабораторные установки.               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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 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        | Оценка совместимости участников экспертной группы                                                             | защита         |
| ПР02        | Жизненный цикл продукции                                                                                      | защита         |
| ПР03        | Выбор основных показателей, характеризующих надёжность изделий                                                | защита         |
| ПР04        | Определение весовых коэффициентов показателей качества                                                        | защита         |
| ПР05        | Диаграмма Парето                                                                                              | защита         |
| ПР06        | Регулирование технологического процесса путем применения контрольных карт на основе количественных данных     | защита         |
| ПР07        | Определение причин снижения качества продукции с помощью причинно-следственных диаграмм Исикавы               | защита         |
| ЛР01        | Исследование свойств продукции с помощью органолептического метода                                            | защита         |
| ЛР02        | Определение физических показателей качества воды                                                              | защита         |
| ЛР03        | Статистическая обработка группы результатов прямых измерений                                                  | защита         |
| ЛР04        | Измерение ступенчатого вала штангенциркулем и микрометром                                                     | защита         |
| ЛР05        | Исследование свойств продукции с помощью измерительного метода                                                | защита         |
| ЛР06        | Построение гистограммы выборочного эмпирического распределения и определение его статистических характеристик | защита         |
| ЛР07        | Установление норм (нормирование) единичных показателей качества                                               | защита         |
| ЛР08        | Регулирование технологического процесса путем применения контрольных карт на основе количественных данных     | защита         |
| СР01        | Написание эссе на выбранную тему.                                                                             | эссе           |
| СР02        | Написание эссе на выбранную тему.                                                                             | эссе           |
| СР03        | Написание эссе на выбранную тему.                                                                             | эссе           |

### 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

| Обоз-<br>начение | Форма<br>отчетности | Очная     |
|------------------|---------------------|-----------|
| Экз01            | Экзамен             | 5 семестр |



## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### **ИД-12 (ОПК-5) Проводит анализ качества продукции химического машино- и аппаратостроения методами статистического контроля качества и управления технологическими процессами**

| Результаты обучения                                                                                     | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| перечисляет способы анализа качества продукции                                                          | ЛР01, ЛР02, Экз01       |
| перечисляет инструменты статистического анализа качества изделий управления технологическими процессами | ЛР06, Экз01             |
| применяет методики измерений, контроля и испытаний изготавливаемых изделий                              | ЛР01, ЛР02              |
| выполняет статистическую обработку результатов контроля и измерений                                     | ЛР06                    |
| рассчитывает погрешности (неопределенности) результатов измерений                                       | ЛР06                    |
| контролирует параметры изготавливаемых изделий                                                          | ЛР02, ЛР06              |

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Дать определение органолептической оценки качества пищевых продуктов.
2. Что такое сенсорный анализ?
3. Дать краткое описание основных терминов сенсорного анализа.
4. В чем состоит различие дискриминантных и дескриптивных методов органолептического анализа?
5. В чем состоит принципиальное различие инструментальных и органолептических методов исследования?
6. Дать характеристику единичных и комплексных показателей качества.
7. Перечислить и обосновать последовательность определения органолептических показателей.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Назовите основные физические показатели качества воды. Каковы причины, обуславливающие их наличие (кратко)?
2. Температура. На какие процессы, происходящие в воде, она влияет? В каких единицах измеряется? Каким способом производят измерение температуры? Что такое оптимальное значение?
3. Какие примеси природных вод обуславливают запах, вкус и привкус воды?
4. Назовите методики определения вкуса и запаха. Приведите оптимальные значения.
5. Что такое дезодорация? Назовите методы устранения привкусов и запахов воды.
6. Что такое «прозрачность» и «мутность»? Какие примеси природных вод обуславливают мутность? Назовите способы определения и оптимальные значения.
7. Какие вещества, присутствующие в водоемах, обуславливают цветность воды? Приведите методы определения и оптимальное значение.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Каково назначение гистограммы и как интерпретировать ее форму?
2. Приведите последовательность операций при построении выборочного закона распределения.
3. Перечислите основные статистические характеристики центра группирования закона распределения.

4. Перечислите основные статистические характеристики степени рассеивания закона распределения.
5. В чем заключается сущность коэффициента асимметрии и эксцесса?

**ИД-13 (ОПК-5) Использует средства измерения, мониторинга и контроля характеристик изделий и объектов химического машино- и аппаратостроения**

| Результаты обучения                                                                                                                                                    | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| определяет параметры изделия, влияющие на выбор средств измерений                                                                                                      | ЛР03, ЛР04              |
| определяет допускаемую погрешность (неопределенность) измерений                                                                                                        | ДР03, ЛР04              |
| осуществляет выбор методов и средств измерений                                                                                                                         | ЛР04, ДР05              |
| осуществляет выбор вариантов использования средств измерений и условий проведения измерений                                                                            | ЛР04, ЛР05              |
| применяет измерительное оборудование, простые универсальные и специальные средства измерений, необходимые для проведения измерений и испытаний изготавливаемых изделий | ЛР03, ЛР04, ЛР05        |

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Что такое статистическая обработка результатов измерений и как она проводится?
2. Как проверяется гипотеза о нормальном законе распределения результатов наблюдений?
3. Как зависит точность результата измерений от их числа? Ответ обосновать математически.
4. Как определяется коэффициент Стьюдента?
5. Что означает доверительный интервал?
6. Каким образом строится гистограмма?
7. При 10 измерениях длины металлического бруска получены следующие результаты: 358,59; 358,55; 358,53; 358,52; 358,51; 358,49; 358,48; 358,46; 358,45; 358,42 мм. Определить вероятность того, что погрешность среднего значения  $\bar{X} = 358,50$  мм не выйдет за границы интервала  $\pm 0,05$  мм.
8. При многократном взвешивании массы  $m$  получены значения в кг: 94; 98; 101; 96; 94; 93; 97; 95; 96. Укажите доверительные границы истинного значения массы с вероятностью  $P = 0,98$  ( $t_s = 2,986$ ).
9. При многократном измерении длины  $L$  получены значения в мм: 30,2; 30,0; 30,4; 29,7; 30,3; 29,9; 30,2. Укажите доверительные границы истинного значения длины с вероятностью  $P = 0,98$  ( $t_s = 3,143$ ).
10. Установить правильный порядок вычислений при статистической обработке группы результатов прямых измерений:
  1. расчет квадрата разности  $(U_i - \bar{U})^2$  между результатом каждого наблюдения и средним арифметическим;
  2. определение  $(\bar{U} - \Delta_r, \bar{U} + \Delta_r)$  доверительного интервала;
  3. вычисление среднего арифметического результатов измерения;
  4. вычисление оценки среднего квадратичного отклонения результата измерения;
  5. построение гистограммы по значениям частоты и интервалам группировки;
  6. вычисление доверительных границ случайной погрешности результата измерения.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Штангенциркуль. Порядок работы, составные части, цена деления.
2. Микрометр. Порядок работы, составные части, цена деления.
3. Что называется качеством?
4. Что такое допуск, верхнее, нижнее отклонение размера?

5. Сколько существует квалитетов?
6. Что называется полем допуска?
7. Какой размер называется действительным?
8. Какая линия называется нулевой?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Назовите физические свойства бумаги и их единицы измерения.
2. Как показатель плотности (г/м<sup>2</sup>) соотносится с толщиной бумаги?
3. Какие виды деформаций Вы знаете? Приведите примеры материалов с различными деформационными свойствами.
4. Какие деформационные свойства присущи бумаге при нормальной влажности в процессе растяжения? Сжатия?
5. Какое свойство бумаги характеризует разрывное усилие? Разрывная длина?
6. Как различаются механические свойства бумаги в разных направлениях и чем это обусловлено?

**ИД-3 (ОПК-9) Принимает инженерно-экономические решения в деле повышения качества и конкурентоспособности машиностроительной продукции**

| Результаты обучения                                                                     | Контрольные мероприятия |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| составляет оценку конкурентоспособности предприятий машиностроения                      | СР03                    |
| формирует стратегию конкуренции как способа повышения конкурентоспособности предприятия | СР03                    |
| выбирает факторы, определяющие конкурентоспособность предприятия и качество продукции   | ПР02, СР03              |

Вопросы к защите практической работы ПР02

1. Дайте определение понятия «качество»?
2. В чем сущность многообразия определений качества?
3. Какие основные факторы влияют на качество продукции?
4. Как сформулировать понятие «потребность» для определения качества продукции?
5. Как действует закон перехода количественных изменений в качественные в процессе управления качеством?
6. В чем заключается динамичная сущность природы качества продукции?
7. В чем состоит отличие понятия «свойства» от понятия «характеристика»?

Темы эссе СР03.

1. Какой показатель технического определяется с использованием групповых показателей качества.
2. В каком показателе используется понятие "суммарный коэффициент влияния".
3. Какой показатель вычисляется с использованием "коэффициента дефектности".
4. Значение какого показателя уровня качества зависит от времени.
5. В каком случае затраты выступают в качестве ограничения критерия оптимизации.
6. В каком случае в качестве ограничения критерия оптимизации выступает обобщенный показатель качества машины.
7. Можно ли использовать средневзвешенные показатели для оптимизации показателей качества изделия.
8. Что компенсирует снижение полезного эффекта при эксплуатации машины.
9. По какому показателю оцениваемая конкурентоспособность изделия не является постоянной.
10. По каким показателям оценка конкурентоспособности изделия бесполезна без учета качества продукции.

11. В какую систему оценки конкурентоспособности входят показатели надежности и долговечности.

12. В какую систему оценки конкурентоспособности входят условия получения кредита на покупку изделия.

13. В какой системе оценки конкурентоспособности учитывается обеспечение обслуживанием в гарантийный и послегарантийный периоды.

14. Чем измеряется уровень конкурентоспособности изделия.

15. По каким параметрам определяют рациональное значение показателя конкурентоспособности.

16. Какой метод оценки конкурентоспособности применяют при недостатке данных об эксплуатационных затратах.

17. Какой метод оценивает конкурентоспособность по отношению достижимой цены на рынке к себестоимости изделия.

18. По каким показателям проводится комбинированный способ оценки конкурентоспособности.

**ИД-4 (ОПК-9) Осуществляет обоснованный выбор средств контроля, необходимых для достоверной оценки качества объектов**

| Результаты обучения                                                                                                                                 | Контрольные мероприятия |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| формулирует принципы оценки качества продукции                                                                                                      | ПР03, Экз01             |
| воспроизводит показатели качества продукции                                                                                                         | ПР03, Экз01             |
| формулирует характеристики продукции                                                                                                                | ПР03, Экз01             |
| анализирует порядок выбора средств контроля по точности измерения                                                                                   | ПР03, Экз01             |
| применяет на практике рекомендации Р 50-609-39-01 для установления порядка выбора средств контроля и требований, предъявляемых к средствам контроля | ПР03                    |
| применяет на практике алгоритм выбора средства контроля по точности                                                                                 | ПР03                    |

Вопросы к защите практической работы ПР03

1. Что называется вероятностью безотказной работы?
2. Что называется интенсивностью отказов?
3. Что называется средней наработкой до первого отказа?
4. Что называется параметром потока отказов?
5. Что называется наработкой на отказ?
6. Какие из вышеперечисленных показателей применяются для ремонтируемых изделий, а также для неремонтируемых?
7. Перечислить показатели, характеризующие долговечность и дать определение.
8. Перечислить показатели, характеризующие сохраняемость и ремонтпригодность и дать их определение.
9. Перечислить комплексные показатели, характеризующие безотказность и ремонтпригодность изделий и дать их определение.

**ИД-3 (ОПК-11) Принимает участие в организации статистического контроля качества и управления технологическими процессами мониторинга и контроля характеристик изделий и объектов химического машино- и аппаратостроения**

| Результаты обучения                                                                                                                    | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| осуществляет обработку статистической информации по результатам выборочного контроля качества изготавливаемой продукции                | ПР05, ПР06, ПР07        |
| определяет соответствие характеристик продукции требованиям документов по стандартизации, конструкторских и технологических документов | ПР05, ПР06, ПР07        |
| выполняет статистическую обработку результатов контроля и измерений                                                                    | ПР05, ПР06, ЛР08        |
| создает электронные таблицы, выполняет вычисления и обработку данных                                                                   | ЛР08                    |

| Результаты обучения                                                                                               | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| контроля характеристик продукции                                                                                  |                         |
| использует прикладные компьютерные программы для расчета и обработки статистических данных                        | ЛР08                    |
| использует специализированные компьютерные программы для расчета параметров распределений, оценки ошибок контроля | ЛР08                    |

#### Вопросы к защите практической работы ПР05

1. Из каких соображений выбирается число интервалов при построении гистограммы?
2. Определите порядок построения гистограммы.
3. Как определяется индекс воспроизводимости процесса и что он отражает?
4. Что собой представляет гистограмма распределения?
5. Как называется ломаная линия на гистограмме?
6. Что характеризует среднее квадратическое отклонение показателя качества?
7. Перечислите возможные варианты относительного расположения поля допуска и поля рассеивания при построении гистограммы.
8. Как построить теоретическую кривую нормального распределения контролируемого параметра?
9. Приведите зависимости для расчета вероятности брака по результатам построения гистограммы?
10. В каких случаях целесообразно построение гистограмм?

#### Вопросы к защите практической работы ПР06

1. Перечислите основные виды контрольных карт на основе количественных данных.
2. Определите порядок построения контрольных карт на основе количественных данных.
3. С какой целью рассчитывают индекс воспроизводимости процесса?
4. Как рассчитать индекс пригодности процесса с учетом и без учета его настроенности на середину поля допуска?
5. Каковы Ваши действия в случае выхода контролируемого параметра за контрольные границы карты?
6. Что собой представляет контрольная карта?
7. Что отражает ломаная линия на  $X$ -карте?
8. Что отражает ломаная линия на  $R$ -карте?
9. Почему при регулировании ТП с применением контрольных карт на основе количественных данных одновременно ведут две карты?
10. Перечислите возможные варианты расположения точек контролируемого параметра на контрольной карте, при которых состояние ТП следует рассматривать как неконтролируемое?
11. Чему равен риск нахождения точки контролируемого параметра вне контрольных границ контрольной карты, если ТП стабилен?
12. Приведите зависимости для расчета контрольных границ  $X$ -карты?
13. Приведите зависимости для расчета контрольных границ  $R$ -карты?
14. Перечислите основные преимущества применения контрольных карт на основе количественных данных по сравнению с контрольными картами на основе альтернативных данных?

#### Вопросы к защите практической работы ПР07

1. Как построить диаграмму Исикавы?
2. Перечислите составляющие мнемонического приёма 6М.
3. С какими методами может сочетаться диаграмма Исикавы?

4. Назначение причинно-следственной диаграммы.
5. Область применения причинно-следственной диаграммы.
6. Поясните порядок построения диаграммы.
7. Что означают «мелкие, средние, крупные кости»?
8. Что понимается под показателем качества?
9. Порядок проведения «мозгового штурма».
10. Состав участников «мозгового штурма».
11. Методы субъективного и объективного анализа.
12. Использование результатов анализа для управления качеством выпускаемой продукции.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР08

1. Перечислите основные виды контрольных карт на основе количественных данных.
2. Определите порядок построения контрольных карт на основе количественных данных.
3. С какой целью рассчитывают индекс воспроизводимости процесса?
4. Как рассчитать индекс пригодности процесса с учетом и без учета его настроенности на середину поля допуска?
5. Каковы Ваши действия в случае выхода контролируемого параметра за контрольные границы карты?
6. Что собой представляет контрольная карта?
7. Что отражает ломаная линия на  $X$ -карте?
8. Что отражает ломаная линия на  $R$ -карте?
9. Почему при регулировании ТП с применением контрольных карт на основе количественных данных одновременно ведут две карты?
10. Перечислите возможные варианты расположения точек контролируемого параметра на контрольной карте, при которых состояние ТП следует рассматривать как неконтролируемое?
11. Чему равен риск нахождения точки контролируемого параметра вне контрольных границ контрольной карты, если ТП стабилен?
12. Приведите зависимости для расчета контрольных границ  $X$ -карты?
13. Приведите зависимости для расчета контрольных границ  $R$ -карты?
14. Перечислите основные преимущества применения контрольных карт на основе количественных данных по сравнению с контрольными картами на основе альтернативных данных?

#### **ИД-4 (ОПК-11) Проводит расчет и выбор показателей качества различных видов продукции**

| Результаты обучения                                                                                                                                                      | Контрольные мероприятия       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| устанавливает номенклатуру показателей качества продукции                                                                                                                | ЛР07, Экз01                   |
| определяет коэффициенты весомости показателей качества                                                                                                                   | ЛР04                          |
| применяет дифференциальный метод оценки при сопоставлении качества оцениваемой продукции с базовым образцом по одному или нескольким показателям                         | ЛР04, ЛР07, СР01, СР02, Экз01 |
| применяет комплексный метод оценки при сопоставлении качества оцениваемой продукции с базовым образцом по комплексному показателю, учитывающему все единичные показатели | ЛР07, СР01, СР02, Экз01       |
| применяет смешанный метод оценки при сопоставлении качества оцениваемой продукции с базовым образцом на основе квалиметрической модели                                   | ЛР07, СР01, СР02, Экз01       |

#### Вопросы к защите практической работы ЛР04

1. Чем отличается способ двойного попарного сопоставления от способа попарного сопоставления?
2. В каких случаях лучше воспользоваться способом двойного попарного сопоставления?
3. Что такое номенклатура показателей качества продукции? В каких стандартах отражается номенклатура показателей качества продукции?
4. Приведите примеры показателей качества продукции по каждой из групп.
5. Для чего используют применяемость показателей?
6. Какие элементы входят в подгруппу показателей безопасности?
7. Какие элементы входят в подгруппу показателей долговечности?
8. Какие элементы входят в подгруппу показателей ремонтпригодности?
9. Какие элементы входят в подгруппу показателей сохраняемости?
10. Какие элементы входят в подгруппу антропометрических показателей?
11. Какие элементы входят в подгруппу гигиенических показателей?
12. Какие элементы входят в подгруппу физиологических и психофизиологических показателей?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Для каких целей необходимо установление нормативных значений?
2. Какие методы могут применяться при установлении норм?
3. Перечислите основные этапы установления нормативных значений.
4. От чего зависит минимальное количество выборочных данных для проведения нормирования?
5. Какие значения можно принять в качестве нормативных при вероятностном методе?
6. Дайте определение единичному, комплексному и интегральному показателям качества.
7. Назовите основные этапы построения комплексного показателя качества.
8. Что понимают под термином «дерево показателей» продукции?
9. Назовите основные этапы и формы изображения «дерева показателей».
10. Какие правила необходимо соблюдать при построении «дерева показателей»?

#### Темы эссе СР01

1. При каких условиях не требуется определение оптимального уровня качества продукции.
2. За счет чего происходит увеличение прибыли изготовителя при повышении качества продукции.
3. На сколько градаций делится продукция по уровню качества.
4. При каких условиях сертификация продукции проходит успешно.
5. Каким показателем является индекс качества продукции.
6. Имеет ли право предприятие выпускать продукцию, не укладывающуюся в общегосударственный классификатор.
7. Какими показателями характеризуется функциональная значимость продукции.
8. Какие методы применяются для оценки качества однородной продукции.
9. При каком методе оценки качества оцениваются отдельные свойства изделия.
10. Какой метод пригоден для оценки качества как однородной так и разнородной продукции.
11. К какому методу относится оценка качества с использованием циклограммы.
12. Какой метод оценки следует применять для оценки технического уровня сложных изделий одним числом.

13. Какие показатели могут использоваться в качестве обобщающих показателей качества при комплексном методе.

14. Какой метод следует применить, если обобщающий показатель по комплексному методу не может учесть отдельное важное свойство продукции.

15. Какой показатель уровня качества характеризует эффективность работы изделия.

16. Значения каких показателей уровня качества зависят от интервала времени.

17. По результатам какой оценки качества нельзя принимать инженерно-технические решения по совершенствованию продукции.

18. Что из перечисленного относится к понятию «разнородная продукция».

Темы эссе СР02.

1. Какая номенклатура показателей может быть использована для оценки качества всех фрезерных станков.

2. Каким методом определяются численные значения показателей качества формы и размеров детали.

3. Каким методом определяются численные значения показателей качества безотказности и долговечности изделия.

4. Каким методом определяются численные значения показателей качества проектируемого изделия.

5. Каким методом определяются численные значения эргономических и эстетических показателей качества изделия.

6. К какому методу относятся показатели качества получаемые в результате опытно-конструкторских работ.

7. Укажите, какие из перечисленных показателей входят в группу показателей назначения.

8. При оценке каких показателей используются фасетный и иерархический методы.

9. Укажите правильное расположение в иерархическом порядке следующих понятий:

1. Род машин, 2. Разновидность машин, 3. Вид машин, 4. Класс машин, 5. Тип машин.

10. К каким показателям относится удельная мощность машины.

11. К каким показателям относится коэффициент сборности.

12. К каким показателям относится коэффициент технического использования.

13. Что из перечисленного является показателями надежности.

14. В каких показателях надежности используются затраты на ремонты и техническое обслуживание.

15. К каким показателям относится коэффициент полезного действия машины.

16. К каким показателям относится относительная материалоемкость изделия.

17. К каким показателям относится относительная трудоемкость ремонтов.

18. По отношению к какой характеристике вычисляется удельная себестоимость изделия.

19. В какой показатель комплексно входит показатель сохраняемости.

20. Какие группы показателей являются социально ориентированными.

21. К каким показателям относится "степень вредности".

22. К каким показателям относятся уровень шума и вибраций машины.

23. В каких единицах вычисляются показатели эстетичности.

24. К какому виду относится унификация узлов станков разного технологического назначения (токарные, строгальные и др.).

25. К каким показателям относится "коэффициент повторяемости".

26. В какой показатель включают затраты на утилизацию машины.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Методика выбора номенклатуры показателей качества для оценки ТУ изделия.



2. Номенклатурная классификация показателей качества машин и аппаратов: типовая, развернутая и конкретная номенклатуры.
3. Группа аналогов и выбор базового образца.
4. Методы определения численных значений показателей качества.
5. Классификационные показатели и показатели назначения.
6. Функциональные и конструктивные показатели технических изделий.
7. Показатели точности измеряемых параметров изделий.
8. Показатели состава и структуры продукции (примеры оценок).
9. Общая характеристика группы показателей надежности.
10. Номенклатура показателей надежности.
11. Оценка безотказности.
12. Методы обеспечения безотказности.
13. Показатели долговечности изделий.
14. Показатели ремонтпригодности изделий.
15. Показатели сохраняемости.
16. Транспортабельность продукции и ее показатели.
17. Комплексные показатели надежности.
18. Экономические показатели надежности.
19. Показатели экономного расходования ресурсов при работе изделия (КПД и удельные показатели расходования ресурсов).
20. Производственная и эксплуатационная технологичность. Перечень показателей технологичности.
21. Показатели трудоемкости.
22. Материалоемкость. Коэффициент использования материала.
23. Показатели технологичности изготовления продукции машиностроения.
24. Эргономические показатели.
25. Экологические показатели изделий.
26. Показатели безопасности.
27. Эстетические показатели технических изделий.
28. Оценка уровня стандартизации и унификации изделий.
29. Группа патентно-правовых показателей технических изделий.
30. Интегральные показатели и оценка уровня экономичности технических изделий.
31. Итоговый показатель качества изделия.
32. Обобщенный показатель технического уровня изделия.
33. Методика оценки уровня качества на стадии разработки изделия.
34. Определение уровня качества изготовления технических изделий.
35. Оценка уровня качества изделия в эксплуатации.
36. Учет затрат на утилизацию продукции.
37. Структура и содержание заключения о качестве технических изделий.

## **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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов |
| Практическая работа       | практическая работа выполнена в полном объеме;<br>по практической работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>на защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов |
| Эссе                      | тема эссе раскрыта, сформулированы выводы;<br>соблюдены требования к объему и оформлению эссе                                                                                                                                                                                               |

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

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 30 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  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.10.09 Технологическое оборудование: конструирование и расчет**  
(шифр и наименование дисциплины в соответствии с утвержденным учебным планом подготовки)

Направление

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**  
(шифр и наименование)

Профиль

**Химическое машино- и аппаратостроение**  
(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: **очная**

Кафедра: **Техника и технологии производства нанопродуктов**  
(наименование кафедры)

Составитель:

**К.Т.Н., ДОЦЕНТ**  
степень, должность

\_\_\_\_\_   
подпись

**Т.В. Пасько**  
инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

**А.Г. Ткачев**  
инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**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-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах</b>                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ИД-1 (ОПК-10)<br>Проводит расчеты деталей и узлов оборудования по критериям работоспособности и надежности                                                                                                                                                           | Перечисляет основные критерии работоспособности, обеспечивающие необходимую надежность машин и аппаратов химических производств                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | Перечисляет основные свойства надежности машин и оборудования химических производств                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | Оценивает, исходя из условия прочности, напряженное состояние рассчитываемого элемента                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | Проводит расчет укрепления отверстий в обечайках и днищах при внутреннем и внешнем давлениях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | Проводит расчет обечайек и днищ от воздействия опорных нагрузок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ИД-2 (ОПК-10)<br>Учитывает при конструировании технологического оборудования требования стандартов, технических условий, общих и отраслевых правил химической и смежных с ней отраслей промышленности по обеспечению безопасности в зависимости от типа оборудования | Перечисляет стандарты, устанавливающие нормы и методы расчета на прочность сосудов и аппаратов из углеродистых и легированных сталей, цветных металлов (алюминия, меди, титана и их сплавов), применяемых в химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей и смежных отраслях промышленности, работающих в условиях однократных и многократных нагрузок под внутренним избыточным давлением, вакуумом или наружным давлением, под действием осевых и поперечных усилий и изгибающих моментов, инерционных нагрузок |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | Перечисляет руководящие документы, устанавливающие нормы и методы расчета на прочность элементов теплообменных аппаратов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | Перечисляет руководящие документы, устанавливающие нормы и методы расчета на прочность элементов выпарных аппаратов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | Перечисляет руководящие документы, устанавливающие нормы и методы расчета на прочность элементов сосудов и аппаратов, изготовленных из титана                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>ОПК-13 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</b>                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ИД-8 (ОПК-13)<br>Оценивает характер нагрузок, действующих на элемент машины или аппарата                                                                                                                                                                             | Перечисляет виды расчетов технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                      | Классифицирует нагрузки по различным признакам: способу приложения, характеру действия, характеру приложения, продолжительности действия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Код, наименование индикатора                                                                                       | Результаты обучения по дисциплине                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                    | Определяет прогнозируемые состояния сосудов и аппаратов, работающих под давлением, возникающих во время их эксплуатации, испытания, транспортирования, монтажа |
|                                                                                                                    | Определяет нагрузки и внешние факторы, которые могут оказать влияние на прочность и устойчивость конструкции,                                                  |
| ИД-9 (ОПК-13)<br>Проводит расчеты на прочность деталей и узлов оборудования химического машино- и аппаратостроения | Определяет порядок расчетов сосудов по безмоментной (мембранной) теории                                                                                        |
|                                                                                                                    | Определяет порядок расчета сосудов по моментной теории                                                                                                         |
|                                                                                                                    | Обосновывает необходимость укрепления отверстия под штуцер                                                                                                     |
|                                                                                                                    | Проводит расчет на прочность цилиндрических и конических обечаек                                                                                               |
|                                                                                                                    | Проводит расчет на прочность выпуклых и плоских днищ и крышек                                                                                                  |
|                                                                                                                    | Проводит расчет на прочность и герметичность фланцевых соединений                                                                                              |
|                                                                                                                    | Проводит расчет сосудов и аппаратов с рубашками                                                                                                                |

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

Объём 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          |            |
|                                      | 5 семестр      | 6 семестр  |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>52</b>      | <b>67</b>  |
| занятия лекционного типа             | 32             | 32         |
| лабораторные занятия                 |                |            |
| практические занятия                 | 16             | 32         |
| курсовое проектирование              |                | 2          |
| консультации                         | 2              |            |
| промежуточная аттестация             | 2              | 1          |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>92</b>      | <b>77</b>  |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>144</b>     | <b>144</b> |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Общие принципы конструирования химического оборудования.**

Системы нормативной документации. Классификация элементов химического оборудования по функциональному и конструктивному признаку. Требования, предъявляемые к конструкциям машин и аппаратов. Стадии разработки химического оборудования. Этапы инженерного расчета при конструировании оборудования. Понятие о модульном принципе разработки конструкции с помощью САПР.

##### Практические занятия

ПР01. Определение основных нагрузок: давление рабочее, расчетное, пробное; допускаемые напряжения; конструктивная прибавка.

#### **Тема 2. Тонкостенные сосуды и аппараты.**

Расчет тонкостенных сосудов и аппаратов по безмоментной и моментной теории. Определение толщины цилиндрической оболочки, крышки и днищ. Краевая задача. Сосуды, работающие под внешним давлением. Сосуды с кольцами жесткости. Понятие устойчивости формы. Укрепление отверстий в оболочках. Конструкции укреплений. Расчет укрепления единичного отверстия.

##### Практические занятия

ПР02. Определение толщины составляющих элементов колонны. Решение краевой задачи: узел сопряжения обечайки и плоской крышки.

ПР03. Определение толщины корпуса аппарата с рубашкой под действием внешнего давления.

##### Самостоятельная работа:

СР01. Краевой эффект в цилиндрических оболочках.

СР02. Стандартные днища и крышки.

#### **Тема 3. Опоры и устройства для строповки аппарата.**

Опоры вертикальных и горизонтальных аппаратов. Опоры-лапы и опоры-стойки. Расчет на прочность. Опоры цилиндрические и конические, расчет аппаратов на ветровую и сейсмическую нагрузку. Выбор опоры. Поверочный расчет на прочность элементов опоры. Седловые опоры: подвижные и неподвижные. Выбор опоры. Поверочный расчет на прочность элементов опоры.

##### Практические занятия

ПР04. Выбор конструкции опоры-лапы. Расчет на устойчивость корпуса в месте приварки опоры.

ПР05. Определение ветрового момента по ГОСТ 34283-2017, приведенной нагрузки. Выбор конструкции цилиндрической опоры.

##### Самостоятельная работа:

СР03. Расчет на прочность по ГОСТ 34233.5-2017.

#### **Тема 4. Разъемные соединения.**

Типы разъемных соединений. Фланцевые соединения: конструкции фланцев и уплотнительных поверхностей. Методы расчета фланцев. Расчет фланцев по предельным

нагрузкам и максимальным напряжениям. Сравнение методов расчета. Прокладочные устройства: назначение, типы, область применения.

Практические занятия

ПР06. Выбор конструкции фланцевого соединения для ректификационной колонны и штуцера. Обоснование выбранного соединения. Определение размеров фланца.

ПР07. Выбор прокладки. Расчет нагрузок. Условие прочности фланца.

Самостоятельная работа:

СР04. Фланцы сосудов и аппаратов.

### **Тема 5. Теплообменные аппараты.**

Назначение теплообменных аппаратов, конструкции. Кожухотрубчатые теплообменники: конструирование узлов, турбулизирующие перегородки. Расположение и способы крепления труб в трубной решетке. Напряжения в теплообменнике. Компенсация температурных напряжений.

Пластинчатые теплообменники: конструирование узлов, типы пластин. Расчет на прочность узлов и деталей теплообменника. Спиральные теплообменники: конструкции, достоинства и недостатки. Расчет на прочность элементов теплообменника.

Практические занятия

ПР08. Выбор конструкции теплообменного аппарата. Определение напряжений от действия давления и температуры.

ПР09. Расчет линзового компенсатора.

Самостоятельная работа:

СР05. Способы соединения неподвижных трубных решеток с фланцем кожуха.

### **Тема 6. Быстровращающиеся диски.**

Основное расчетное уравнение. Расчет дисков постоянной толщины с отверстием и без отверстия. Расчет диска переменной толщины.

Быстровращающиеся сосуды, заполненные жидкостью. Давление на стенку, крышку, днище. Напряжения в быстровращающемся сосуде, заполненном жидкостью. Расчет сплошного ротора. Расчет перфорированного ротора.

Практические занятия

ПР10. Быстровращающиеся тела

### **Тема 7. Барабанные вращающиеся аппараты.**

Область применения, классификация. Конструкция барабанного вращающегося аппарата, принцип работы. Конструирование барабанов, бандажей, опорных и упорных роликов, венцовой шестерни.

Расчет на прочность барабана. Расчет на прочность бандажей с различной нагрузкой.

Практические занятия

ПР11. Расчет барабана на прочность и жесткость.

Самостоятельная работа:

СР06. Аппараты с вращающимися барабанами.

### **Тема 8. Перемешивающие устройства.**



Область применения мешалок, конструкции. Расчет на прочность простой, плоской якорной, конической, круглой мешалок. Определение мощности привода.

Практические занятия

ПР12. Определение усилий, действующих на лопасти мешалки. Определение потребляемой мощности.

### **Тема 9. Уплотнительные устройства подвижных элементов.**

Классификация и область применения. Уплотнения контактного и бесконтактного типов. Конструкции манжетных и сальниковых уплотнений. Уплотнения с металлическими кольцами. Расчет сальникового уплотнения.

Торцевые уплотнения: основные детали, область применения, типы. Торцевое уплотнение для быстроходных машин. Торцевые уплотнения для тихоходных машин: кольцевое, ленточное, секторное.

Бесконтактные типы уплотнения: лабиринтные аксиальные и радиальные.

Практические занятия

ПР13. Расчет сальникового уплотнения.

### **Курсовое проектирование**

Примерные темы курсовой работы:

1. Разработка конструкции испарителя одноходового вертикального с температурным компенсатором на кожухе
2. Разработка конструкции конденсатора кожухотрубчатого двухходового горизонтального с неподвижными трубными решетками
3. Разработка конструкции конденсатора кожухотрубчатого двухходового вертикального с температурным компенсатором на кожухе
4. Разработка конструкции теплообменника кожухотрубчатого двухходового горизонтального с неподвижными трубными решетками
5. Разработка конструкции теплообменника кожухотрубчатого двухходового вертикального с неподвижными трубными решетками
6. Разработка конструкции теплообменника кожухотрубчатого двухходового горизонтального с температурным компенсатором на кожухе
7. Разработка конструкции теплообменника кожухотрубчатого двухходового вертикального с температурным компенсатором на кожухе

Требования к основным разделам курсовой работы:

1. В процессе выполнения курсовой работы студент по данным конструктивного расчета чертит сборочный чертеж аппарата в разрезе.
2. Курсовая работа состоит из расчетно-пояснительной записки, графической части – 1 лист, формат А1, поузловой спецификации.

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. Коротков В.Г. Монтаж аппаратов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коротков В.Г., Ганин Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 139 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54126>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Машины и аппараты химических производств: учебник для вузов / А. С. Тимонин [и др.]; под общ. ред. А. С. Тимониной. – Калуга: Ноосфера, 2014. – 856 с. (50 экз.)
3. Поникаров, И.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник для вузов / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров. – М.: Альфа-М, 2010. – 382 с. (50 экз.)
4. Лащинский, А.А. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справочник / А. А. Лащинский, А. Р. Толчинский; под ред. Н.Н.Логинова. – 3-е изд., стер. – М.: Альянс, 2008. – 752 с. (60 экз.)
5. Поникаров, И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учебник для вузов / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Альфа-М, 2006. – 608 с. (50 экз.)
6. Поникаров, И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учебное пособие для вузов / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. – М.: Альфа-М, 2008. – 720 с. (47 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 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 предмета начинается с самостоятельной работы над основной и дополнительной литературой.

В течение семестра студенты слушают лекции и решают задачи.

В течение времени, отведенного для самостоятельной работы в семестре, студенты должны выполнить курсовую работу.

При изучении дисциплины планируются следующие формы контроля текущей успеваемости студентов:

- периодическая проверка конспектов лекций;
- контрольный опрос студентов на лекциях и практических занятиях;
- проверка полноты и качества выполнения заданий на самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем по рекомендованной литературе;
- защита курсовой работы.

Выполненная курсовая работа сдается студентом руководителю в установленный срок. Руководитель дает предварительную оценку курсовой работы. При оценке работы учитываются: содержание работы, степень самостоятельности, оригинальность выводов и предложений, качество используемого материала, а также уровень грамотности (общий и технический). Одновременно руководитель отмечает положительные стороны и недостатки работы, а в случае надобности указывает, что надлежит доработать. Работа, не соответствующая предъявляемым требованиям, возвращается студенту на доработку.

Курсовые работы, получившие положительный отзыв, допускаются к защите. На защите студент обязан кратко изложить содержание работы, дать исчерпывающие ответы на вопросы членов комиссии. Во время защиты докладчику дается возможность отстаивать и обосновывать свою точку зрения.

Оценке в ходе защиты курсовой работы подлежат:

- знание области исследования;
- глубина и степень решения поставленных задач;
- умение кратко излагать результаты и аргументировано отвечать на вопросы;
- оформление курсовой работы.

Особое внимание обращается на самостоятельность студента при решении поставленных в работе задач.

Решение об оценке курсовой работы принимается преподавателями кафедры по результатам анализа представленной курсовой работы, доклада студента и его ответов на вопросы. Оценка по итогам защиты курсовой работы проставляется в ведомость и зачетную книжку студента руководителем курсовой работы.

Комиссия по защите включает председателя комиссии и двух-трех преподавателей кафедры. Защита курсовой работы студентом состоит из выступления студента (5-7 минут) и ответов на вопросы членов комиссии и присутствующих на защите студентов и преподавателей.

Студентам, не подготовившим курсовую работу в установленные сроки, не явившимся по той или иной причине на защиту курсовой работы, получившим на защите оценку «неудовлетворительно», предоставляется возможность защитить курсовую работу (при повторной защите – не более двух раз) после исправления допущенных ошибок и соответствующей подготовки к защите. Дата защиты устанавливается кафедрой. Защита происходит в обычном порядке.

## 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<br>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<br><br>AutoCAD 2015, 2016, 2017, 2018 / программные продукты Autodesk по программе стратегического партнерства в сфере образования между корпорацией Autodesk и образовательным учреждением Договор #110001637279<br><br>КОМПАС-3D версия 16 / Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г.<br><br>Программный комплекс T-FLEX Лицензия №00005221 бессрочная гос. контракт №53-В/ТС-2009/35-03/105 от 10.06.2009г. |
| учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>Оборудование: макеты машин и оборудования |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)                                                                        | Мебель: учебная мебель<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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                                                                       | Мебель: учебная мебель                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | MS Office, Windows / Корпора-                                                                         |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| 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<br>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) | тивная академическая лицензия<br>бессрочная<br>Microsoft Open License<br>№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                    |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| ПР02        | Определение толщины составляющих элементов колонны. Решение краевой задачи: узел сопряжения обечайки и плоской крышки.                          | решение задач                     |
| ПР03        | Определение толщины корпуса аппарата с рубашкой под действием внешнего давления.                                                                | решение задач, контрольная работа |
| ПР04        | Выбор конструкции опоры-лапы. Расчет на устойчивость корпуса в месте приварки опоры.                                                            | решение задач                     |
| ПР05        | Определение ветрового момента по ГОСТ 34283-2017, приведенной нагрузки. Выбор конструкции цилиндрической опоры.                                 | решение задач                     |
| ПР06        | Выбор конструкции фланцевого соединения для ректификационной колонны и штуцера. Обоснование выбранного соединения. Определение размеров фланца. | решение задач, контрольная работа |
| ПР07        | Выбор прокладки. Расчет нагрузок. Условие прочности фланца.                                                                                     | решение задач                     |
| ПР08        | Выбор конструкции теплообменного аппарата. Определение напряжений от действия давления и температуры.                                           | решение задач                     |
| СР02        | Стандартные днища и крышки.                                                                                                                     | Сводная (обобщающая) таблица      |
| СР03        | Расчет на прочность по ГОСТ 34233.5-2017.                                                                                                       | Сводная (обобщающая) таблица      |
| СР04        | Фланцы сосудов и аппаратов.                                                                                                                     | Сводная (обобщающая) таблица      |
| СР05        | Способы соединения неподвижных трубных решеток с фланцем кожуха.                                                                                | Сводная (обобщающая) таблица      |

### 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       | Экзамен          | 5 семестр |
| КР01        | Защита КР        | 6 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### ИД-1 (ОПК-10) Проводит расчеты деталей и узлов оборудования по критериям работоспособности и надежности

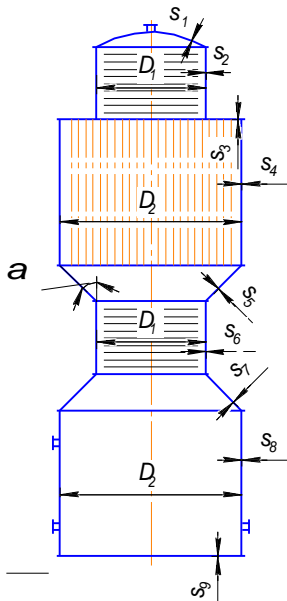
| Результаты обучения                                                                                                             | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Перечисляет основные критерии работоспособности, обеспечивающие необходимую надежность машин и аппаратов химических производств | Экз01                   |
| Перечисляет основные свойства надежности машин и оборудования химических производств                                            | Экз01                   |
| Оценивает, исходя из условия прочности, напряженное состояние рассчитываемого элемента                                          | ПР02, ПР03, КР01        |
| Проводит расчет укрепления отверстий в обечайках и днищах при внутреннем и внешнем давлениях                                    | Экз01, КР01             |
| Проводит расчет обечаек и днищ от воздействия опорных нагрузок                                                                  | ПР04, ПР05, СР03        |

Практические задания к практической работе ПР02 (примеры)

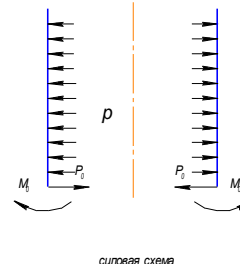
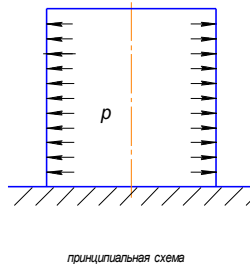
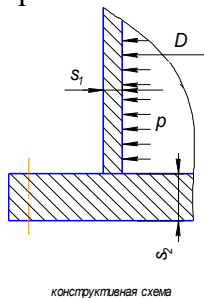
1. Исходя из условия прочности, рассчитать ректификационную колонну по данным теплового технологического расчета. Конструкционный материал сталь 08Х18Н10Т. Крышка эллиптическая стандартная, днище плоское.

*Исходные данные*

$$\begin{aligned}
 D_1 &= 1,6 \text{ м} \\
 D_2 &= 2,4 \text{ м} \\
 p &= 0,3 \text{ МПа} \\
 t &= 120^\circ\text{С} \\
 \alpha &= 45^\circ \\
 \Pi &= 0,1 \text{ мм/год} \\
 \tau &= 15 \text{ лет}
 \end{aligned}$$



2. Рассчитать на прочность узел крепления цилиндрической обечайки и плоской крышки.



*Исходные данные*

$$\begin{aligned}
 D &= 1,6 \text{ м} \\
 s_1 &= 0,004 \text{ м} \\
 p &= 0,3 \text{ МПа} \\
 s_2 &= 0,065 \text{ м} \\
 [\sigma] &= 153 \text{ МПа} \\
 c &= 0,002 \text{ м} \\
 \mu &= 0,3
 \end{aligned}$$



Практические задания к практической работе ПР03 (примеры)

1. Определить основные размеры цилиндрического аппарата с рубашкой и эллиптическими крышками ( $S_D, S_1, S_2$ ), если: в аппарате давление 0,8 МПа и температура 80°C; в рубашке давление 1,2 МПа и температура 180°C. Весь аппарат изготовлен из стали 12Х18Н10Т.

2. Определить основные размеры цилиндрического аппарата с рубашкой и эллиптическими днищем и крышкой ( $S, S_1, S_2$ ), если: в аппарате давление 0,5 МПа и температура 130°C; в рубашке давление 0,4 МПа и температура 130°C. Весь аппарат изготовлен из стали ВСт3.

3. Рассчитать характеристики устойчивости корпуса сетевого подогревателя ПСГ-1300-3-І. Давление пара в корпусе аппарата  $p_{п} = 0,249$  МПа, температура  $t_{п} = 250$  С. Внутренний диаметр обечайки корпуса  $D = 2,5$  м. Номинальное значение толщины стенки корпуса  $s_{ф} = 0,010$  м. Материал корпуса – сталь, имеющая модуль упругости  $E_k = 20,2 \cdot 10^4$  МПа. Предел текучести для материала корпуса  $\sigma_T = 220$  МПа. Длина оболочки составляет  $L = 6,1$  м.

Практические задания к практической работе ПР04 (примеры)

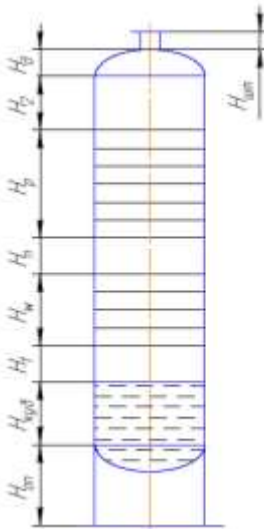
1. Проверить прочность и устойчивость корпуса цилиндрического аппарата с эллиптическими днищами, лежащего на трех опорах, от действия силы тяжести по следующим данным. Корпус аппарата:  $D_{н} = 2,02$  м;  $D_{в} = 2,0$  м;  $s - C = 8$  мм;  $C = 2$  мм;  $L_k = 10,9$  м. Днище:  $D_{в} = 2,0$  м;  $h = 0,55$  м;  $G_{д} = 0,0036$  МН;  $V_{д} = 1,17$  м<sup>3</sup>. Материал корпуса и днища – сталь ( $E = 2,05 \cdot 10^5$  МПа,  $\sigma_T = 240$  МПа;  $\sigma = 146$  МПа;  $\rho = 7,85 \cdot 10^8$  кг/м<sup>3</sup>). Среда:  $p = 1,0$  МПа;  $\rho_c = 1 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>. Сила тяжести заполненного средой аппарата  $G = 0,35$  МН.

2. Наибольшая масса вертикального аппарата (при гидравлическом испытании) составляет 2400 кг. Аппарат выполнен из углеродистой стали 30. Рабочая температура в аппарате не превышает 200°C. Рассчитать и сконструировать опоры аппарата при условии установки его на кирпичный фундамент.

3. Определить основные размеры опоры (лапы) заданного типа для вертикального цилиндрического аппарата, подвешенного на четырех лапах, по следующим данным: нагрузка, воспринимаемая одной лапой,  $G = 0,1$  МН; материал корпуса аппарата и лап – сталь ( $\sigma = 120$  МПа); число ребер в лапе  $z = 2$ ; вылет опоры  $l = 0,25$  м, лапы опираются на деревянные подкладки ( $q_{д} = 2$  МН/м<sup>2</sup>); толщина стенки цилиндрического корпуса аппарата  $s = 20$  мм ( $c = 2$  мм), диаметр корпуса  $D_{в} = 2$  м.

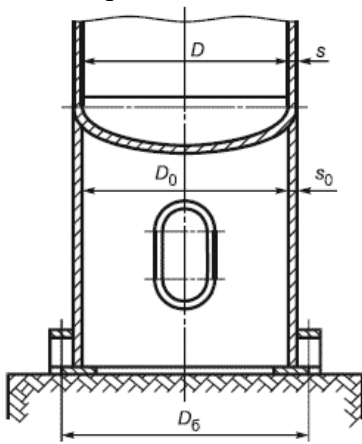
Практические задания к практической работе ПР05 (примеры)

1. Определить ветровой момент и подобрать опору для ректификационной колонны, установленной в III географическом районе. Высота колонны с опорой  $H = 32$  м. Высота опоры  $H_0 = 3$  м. На высоте  $H_{п} = 25$  м установлена площадка обслуживания. Нижняя часть колонны имеет изоляцию.

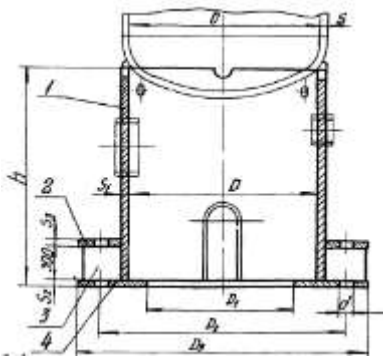


$$\begin{aligned}
 D_1 &= 1,6 \text{ м} \\
 D_2 &= 2,4 \text{ м} \\
 s_1 &= 0,004 \text{ м} \\
 s_2 &= 0,005 \text{ м} \\
 s_0 &= 0,008 \text{ м} \\
 s_{и} &= 0,05 \text{ м} \\
 c &= 0,002 \text{ м} \\
 G_{к} &= 80 \text{ кН} \\
 G_{т} &= 190 \text{ кН} \\
 G_0 &= 12 \text{ кН} \\
 G_{гр} &= 10 \text{ кН} \\
 G_{и} &= 14 \text{ кН}
 \end{aligned}$$

2. Рассчитать корпус колонны и опору на прочность при действии ветровой нагрузки. Опора 2-1400-160-80-3000 АТК 24.200.04-90.

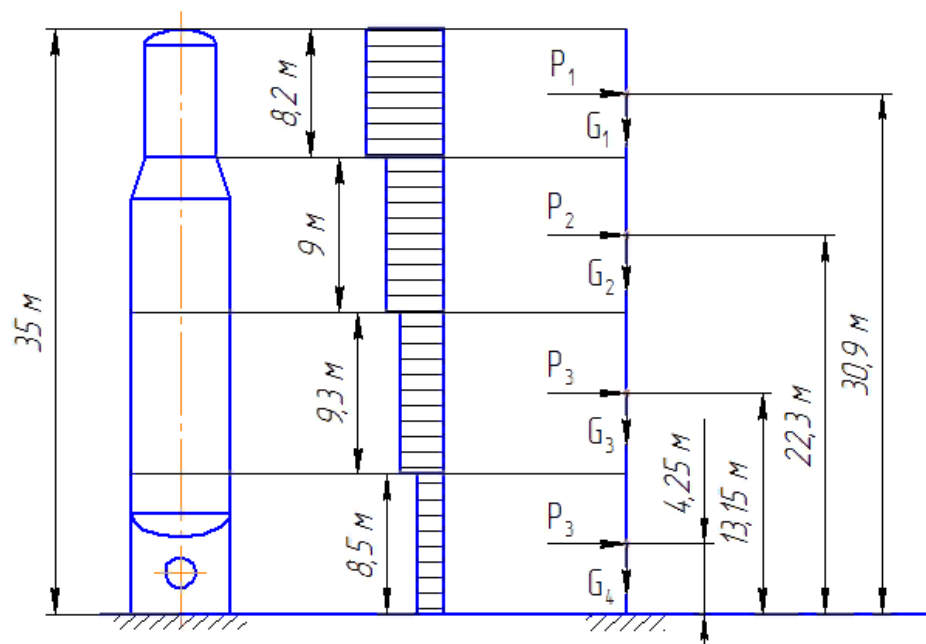


$$\begin{aligned}
 D &= 1,4 \text{ м} \\
 D_1 &= 1,68 \text{ м} \\
 D_2 &= 1,3 \text{ м} \\
 D_0 &= 1,4 \text{ м} \\
 D_6 &= 1,56 \text{ м} \\
 s &= 0,008 \text{ м} \\
 s_1 &= 0,025 \text{ м} \\
 s_2 &= 0,02 \text{ м} \\
 s_0 &= 0,01 \text{ м} \\
 c &= 0,002 \text{ м} \\
 p &= 0,4 \text{ МПа} \\
 n &= 16
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 M30 \\
 h &= 0,3 \text{ м} \\
 [\sigma_a] &= 145 \text{ МПа} \\
 [\sigma_a]_{и} &= 221 \text{ МПа} \\
 [\sigma_0] &= 154 \text{ МПа} \\
 [\sigma_d] &= 211 \text{ МПа} \\
 [\sigma_{\phi}] &= 4 \text{ МПа}
 \end{aligned}$$

3. Рассчитать ректификационную колонну непрерывного действия с клапанными тарелками, с отбойными элементами для разделения жидкой смеси бензола с толуолом.



| Параметр                                                                                                                                                          | Значение                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Территориальный район установки аппарата                                                                                                                          | II                                       |
| Диаметр колонны наружный (без изоляции), $D_n$ , мм                                                                                                               | 2644                                     |
| Толщина стенки опорной обечайки $S_{оп}$ , мм                                                                                                                     | 22                                       |
| Модуль упругости $E^t$ , Па, при расчетной температуре $t_{рас}$ для рабочих условий                                                                              | $1,77 \cdot 10^{11}$                     |
| Модуль упругости $E^{20}$ , Па, при расчетной температуре $t_{рас} = 20^\circ\text{C}$                                                                            | $1,99 \cdot 10^{11}$                     |
| Тип грунта                                                                                                                                                        | слабый                                   |
| Коэффициент неравномерности сжатия грунта $C_f$ , Н/м <sup>3</sup>                                                                                                | 60000000                                 |
| Тип массообменных устройств                                                                                                                                       | клапанные тарелки                        |
| Общее число тарелок, шт.                                                                                                                                          | 35                                       |
| Масса тарелки, кг                                                                                                                                                 | 200                                      |
| Учет сейсмических нагрузок                                                                                                                                        | нет                                      |
| Наличие изоляции                                                                                                                                                  | да                                       |
| Расстояние от поверхности земли до обслуживающей площадки, $x_i$ , мм:<br>- первой; (нумерация сверху вниз)<br>- второй;<br>- третьей;<br>- четвертой;<br>- пятой | 33200<br>25400<br>18400<br>11000<br>2500 |

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Расстояние от поверхности земли до оси лаза $X_0^{Д-Д}$ , мм | 600 |
| Диаметр лаза, мм                                             | 500 |

Задание к самостоятельной работе СР03

1. Составить алгоритм расчета на прочность по ГОСТ Р 52857.5-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет обечаек и днищ от воздействия опорных нагрузок.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Аппараты с рубашкой.
2. Ввод пара и вывод конденсата.
3. Выбор допускаемых напряжений.
4. Компенсация температурных напряжений.
5. Конструкции плоских крышек.
6. Конструкции укрепления отверстий.
7. Конструкции уплотнительных поверхностей фланцев.
8. Крепление трубных решеток.
9. Моментная теория: краевой эффект, порядок расчета.
10. Напряжения в теплообменнике от действия температуры и давления.
11. Опоры вертикальных и горизонтальных аппаратов.
12. Опоры лапы и седловые.
13. Опоры-лапы и опоры-стойки.
14. Определение толщины стенки цилиндра.
15. Основные параметры для расчета элементов оборудования на прочность.
16. Порядок расчета тонкостенной оболочки по моментной теории.
17. Принципы конструирования.
18. Прокладочные устройства: типы, области применения.
19. Расположение и способы крепления труб в трубной решетке.
20. Расчет и конструирование днищ. Конические днища.
21. Расчет и конструирование днищ. Плоские днища.
22. Расчет и конструирование днищ. Полушаровые днища.
23. Расчет и конструирование днищ. Эллиптические днища.
24. Расчет и конструирование цилиндрической оболочки. Определение толщины цилиндра.
25. Расчет на ветровую нагрузку
26. Расчет сосудов на внешнее давление. Короткие и длинные сосуды. Понятие об устойчивости.
27. Расчет сосудов по безмоментной теории. Уравнение Лапласа.
28. Расчет сосудов по безмоментной теории. Цилиндр и сфера под внутренним газовым давлением.
29. Расчет сосудов по моментной теории: причины, вызывающие появления краевого эффекта, порядок расчета.
30. Расчет фланцев по методу максимальных напряжений. Свободный фланец.
31. Расчет фланцев по методу максимальных напряжений. Цельный фланец.
32. Расчет фланцев по методу предельных нагрузок.
33. Теплообменные устройства: требования, причины, влияющие на выбор конструкции теплообменника, кожухотрубчатый теплообменник
34. Турбулизирующие перегородки.
35. Уравнение Лапласа и отсеченной зоны. Цилиндр и сфера под внутренним давлением.

Практические задания к экзамену Экз01 (примеры)

1. В греющую часть выпарного аппарата поступает пар с температурой  $t_n = 135^\circ\text{C}$ . Внутренний диаметр корпуса  $D_v = 0,6$  м. Определить толщину стенки корпуса  $s$ , м, выполненного из стали Ст 3, у которой допускаемое напряжение на растяжение  $[\sigma] = 80$  МПа. Принять коэффициент прочности сварных швов корпуса  $\varphi = 0,8$ .

2. Рассчитать корпус вертикального аппарата, на наружной поверхности которого наварена паровая рубашка. В связи с этим корпус находится под наружным избыточным давлением греющего пара  $p_n = 0,15$  МПа. Внутренний диаметр корпуса  $D_v = 0,9$  м; длина цилиндра между жесткими опорами  $L = 0,7$  м; материал стенки цилиндра – легированная сталь 12Х18Н9, для которой предел допускаемое напряжение на сжатие  $[\sigma] = 132$  МПа (при запасе прочности  $n = 4$ ).

3. Определить толщину стенки глухого эллиптического днища водяной камеры подогревателя ПН-250-16-7-II. Давление в водяной камере  $p_v = 1,568$  МПа, расчетная температура  $t_v = 200^\circ\text{C}$ . Внутренний диаметр обечайки водяной камеры и корпуса  $D = 1,2$  м, высота выпуклой части днища  $H = 0,3$  м. Номинальное допускаемое напряжение для материала днища (сталь Ст3) при расчетных условиях составляет  $[\sigma] = 125$  МПа.

4. Определить толщину стенки корпуса сетевого подогревателя ПСГ-1300-3-I. Давление пара в корпусе аппарата  $p = 0,249$  МПа, температура  $t_n = 250$  С. Внутренний диаметр обечайки корпуса  $D = 2,5$  м.

Вопросы к защите курсового проекта КП01 (примеры)

1. Ввод пара и вывод конденсата.
2. Выбор допускаемых напряжений.
3. Компенсация температурных напряжений.
4. Конструкции плоских крышек.
5. Конструкции укрепления отверстий.
6. Конструкции уплотнительных поверхностей фланцев.
7. Крепление трубных решеток.
8. Напряжения в теплообменнике от действия температуры и давления.
9. Опоры вертикальных и горизонтальных аппаратов.
10. Опоры лапы и седловые.
11. Опоры-лапы и опоры-стойки.
12. Определение толщины стенки цилиндра.
13. Основные параметры для расчета элементов оборудования на прочность.
14. Прокладочные устройства: типы, области применения.
15. Расположение и способы крепления труб в трубной решетке.
16. Расчет и конструирование днищ. Конические днища.
17. Расчет и конструирование днищ. Плоские днища.
18. Расчет и конструирование днищ. Полушаровые днища.
19. Расчет и конструирование днищ. Эллиптические днища.
20. Расчет и конструирование цилиндрической оболочки.
21. Расчет сосудов на внешнее давление. Короткие и длинные сосуды. Понятие об устойчивости.
22. Расчет фланцев по методу максимальных напряжений. Свободный фланец.
23. Расчет фланцев по методу максимальных напряжений. Цельный фланец.
24. Расчет фланцев по методу предельных нагрузок.
25. Причины, влияющие на выбор конструкции теплообменника.
26. Турбулизирующие перегородки.

**ИД-2 (ОПК-10) Учитывает при конструировании технологического оборудования требования стандартов, технических условий, общих и отраслевых правил химической и смежных с ней отраслей промышленности по обеспечению безопасности в зависимости от типа оборудования**

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Перечисляет стандарты, устанавливающие нормы и методы расчета на прочность сосудов и аппаратов из углеродистых и легированных сталей, цветных металлов (алюминия, меди, титана и их сплавов), применяемых в химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей и смежных отраслях промышленности, работающих в условиях однократных и многократных нагрузок под внутренним избыточным давлением, вакуумом или наружным давлением, под действием осевых и поперечных усилий и изгибающих моментов, инерционных нагрузок | Экз01                   |
| Перечисляет руководящие документы, устанавливающие нормы и методы расчета на прочность элементов теплообменных аппаратов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Экз01                   |
| Перечисляет руководящие документы, устанавливающие нормы и методы расчета на прочность элементов выпарных аппаратов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Экз01                   |
| Перечисляет руководящие документы, устанавливающие нормы и методы расчета на прочность элементов сосудов и аппаратов, изготовленных из титана                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Экз01                   |

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Требования, предъявляемые к химическому оборудованию.
2. Стадии подготовки конструкторской документации.
3. Виды расчетов химического оборудования и их основные цели.
4. Понятия: стандартизация, нормализация, унификация.
5. По каким критериям проверяют надежность фланцевых соединений.
6. Назовите четыре вида кожухотрубчатых аппаратов по технологическому назначению.
7. Можно ли использовать теплообменник для конденсации паров воды или органических веществ?
8. Какая среда должна подаваться в трубное пространство холодильников и конденсаторов?
9. Назовите основные технические параметры кожухотрубчатых аппаратов общего назначения.
10. Данные о каких свойствах теплоносителей необходимо собрать на 1-м этапе проектирования?
11. Какой теплоноситель предпочтительно подавать в трубное пространство?
12. Какой результат считается положительным при выполнении поверочного теплового расчета выбранного теплообменного аппарата?
13. Для чего проводят гидравлическое испытание теплообменника?
14. Раскройте конструктивные особенности выпарных аппаратов, их основные отличия от теплообменников.
15. Способ проверки наличия, содержания, мест расположения клейм на сварных швах и маркировки на готовом сосуде?
16. Методы контроля качества сварных соединений.
17. Окончательный контроль качества сварных соединений сосудов, подвергаемых термической обработке.
18. Правила проведения гидравлического испытания сосудов.
19. Контроль на герметичность: степень герметичности, методы и способы испытаний.
20. Область применения ГОСТ 34347-2017.
22. Группы сосудов и аппаратов стальных сварных в зависимости от расчетного давления, температуры стенки и характера рабочей среды сосуда.
23. Порядок проведения приемо-сдаточных испытаний.

24. Группы сосудов и аппаратов из титана и титановых сплавов в зависимости от назначения и рабочих параметров.

25. Руководящие документы, устанавливающие нормы и методы расчета на прочность конструктивных элементов сосудов и аппаратов из титана.

26. Руководящие документы, устанавливающие требования к конструированию, изготовлению, приемке и поставке сосудов и аппаратов из титана и титановых сплавов.

27. Руководящие документы, устанавливающие нормы и методы расчета на прочность элементов теплообменных аппаратов.

28. Руководящие документы, устанавливающие нормы и методы расчета на прочность элементов выпарных аппаратов.

29. Руководящие документы, устанавливающие нормы и методы расчета на прочность сосудов и аппаратов из углеродистых и легированных сталей, сплавов на железоникелевой основе, цветных металлов (алюминия, меди, титана и их сплавов), применяемых в химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей и других отраслях промышленности.

30. Нормативная документация по стандартизации, обязательная для применения при проектировании и изготовлении сосудов и аппаратов, на которые распространяется действие «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением».

#### **ИД-8 (ОПК-13) Оценивает характер нагрузок, действующих на элемент машины или аппарата**

| Результаты обучения                                                                                                                                            | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Перечисляет виды расчетов технологического оборудования                                                                                                        | Экз01                   |
| Классифицирует нагрузки по различным признакам: способу приложения, характеру действия, характеру приложения, продолжительности действия                       | Экз01                   |
| Определяет прогнозируемые состояния сосудов и аппаратов, работающих под давлением, возникающих во время их эксплуатации, испытания, транспортирования, монтажа | Экз01                   |
| Определяет нагрузки и внешние факторы, которые могут оказать влияние на прочность и устойчивость конструкции,                                                  | ПР03, ПР05, ПР08, СР03  |

#### **Практические задания к практической работе ПР03 (примеры)**

1. Определить основные размеры цилиндрического аппарата с рубашкой и эллиптическими крышками ( $S_D, S_1, S_2$ ), если: в аппарате давление 0,8 МПа и температура 80°C; в рубашке давление 1,2 МПа и температура 180°C. Весь аппарат изготовлен из стали 12Х18Н10Т.

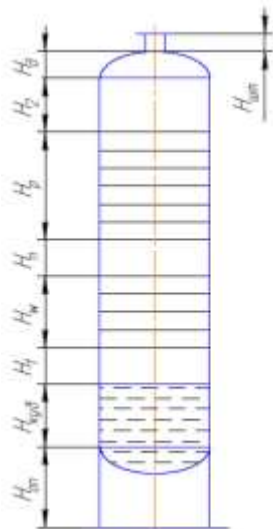
2. Определить основные размеры цилиндрического аппарата с рубашкой и эллиптическими днищем и крышкой ( $S, S_1, S_2$ ), если: в аппарате давление 0,5 МПа и температура 130°C; в рубашке давление 0,4 МПа и температура 130°C. Весь аппарат изготовлен из стали ВСт3.

3. Рассчитать характеристики устойчивости корпуса сетевого подогревателя ПСГ-1300-3-1. Давление пара в корпусе аппарата  $p_n = 0,249$  МПа, температура  $t_n = 250$  С. Внутренний диаметр обечайки корпуса  $D = 2,5$  м. Номинальное значение толщины стенки корпуса  $s_\phi = 0,010$  м. Материал корпуса – сталь, имеющая модуль упругости  $E_k = 20,2 \cdot 10^4$  МПа. Предел текучести для материала корпуса  $\sigma_T = 220$  МПа. Длина оболочки составляет  $L = 6,1$  м.

#### **Практические задания к практической работе ПР05 (примеры)**

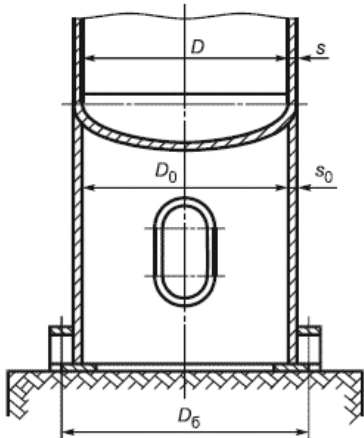
1. Определить ветровой момент и подобрать опору для ректификационной колонны, установленной в III географическом районе. Высота колонны с опорой  $H = 32$  м. Высота

опоры  $H_0 = 3$  м. На высоте  $H_{\text{п}} = 25$  м установлена площадка обслуживания. Нижняя часть колонны имеет изоляцию.

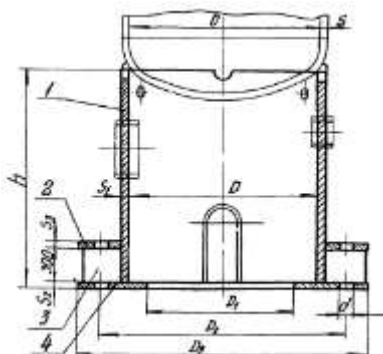


- $D_1 = 1,6$  м
- $D_2 = 2,4$  м
- $s_1 = 0,004$  м
- $s_2 = 0,005$  м
- $s_0 = 0,008$  м
- $s_{\text{и}} = 0,05$  м
- $c = 0,002$  м
- $G_{\text{к}} = 80$  кН
- $G_{\text{т}} = 190$  кН
- $G_0 = 12$  кН
- $G_{\text{тг}} = 10$  кН
- $G_{\text{и}} = 14$  кН

2. Рассчитать корпус колонны и опору на прочность при действии ветровой нагрузки. Опора 2-1400-160-80-3000 АТК 24.200.04-90.



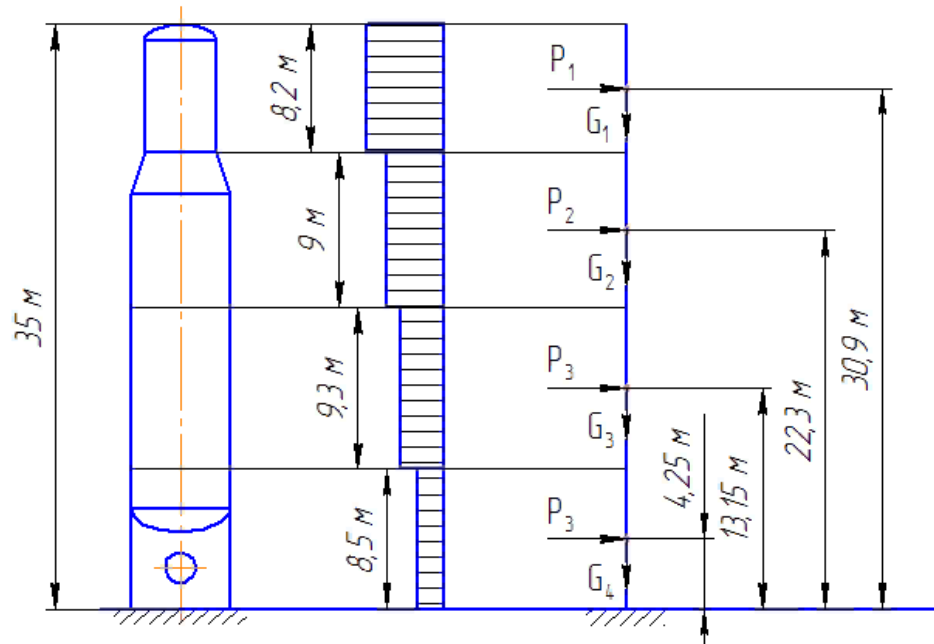
- $D = 1,4$  м
- $D_1 = 1,68$  м
- $D_2 = 1,3$  м
- $D_0 = 1,4$  м
- $D_6 = 1,56$  м
- $s = 0,008$  м
- $s_1 = 0,025$  м
- $s_2 = 0,02$  м
- $s_0 = 0,01$  м
- $c = 0,002$  м
- $p = 0,4$  МПа
- $n = 16$



- M30
- $h = 0,3$  м
- $[\sigma_{\text{а}}] = 145$  МПа
- $[\sigma_{\text{а}}]_{\text{и}} = 221$  МПа
- $[\sigma_0] = 154$  МПа
- $[\sigma_{\text{д}}] = 211$  МПа
- $[\sigma_{\text{ф}}] = 4$  МПа

3. Рассчитать ректификационную колонну непрерывного действия с клапанными тарелками, с отбойными элементами для разделения жидкой смеси бензола с толуолом.





| Параметр                                                                                                                                                          | Значение                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Территориальный район установки аппарата                                                                                                                          | II                                       |
| Диаметр колонны наружный (без изоляции), $D_n$ , мм                                                                                                               | 2644                                     |
| Толщина стенки опорной обечайки $S_{оп}$ , мм                                                                                                                     | 22                                       |
| Модуль упругости $E^t$ , Па, при расчетной температуре $t_{рас}$ для рабочих условий                                                                              | $1,77 \cdot 10^{11}$                     |
| Модуль упругости $E^{20}$ , Па, при расчетной температуре $t_{рас} = 20^\circ\text{C}$                                                                            | $1,99 \cdot 10^{11}$                     |
| Тип грунта                                                                                                                                                        | слабый                                   |
| Коэффициент неравномерности сжатия грунта $C_f$ , Н/м <sup>3</sup>                                                                                                | 60000000                                 |
| Тип массообменных устройств                                                                                                                                       | клапанные тарелки                        |
| Общее число тарелок, шт.                                                                                                                                          | 35                                       |
| Масса тарелки, кг                                                                                                                                                 | 200                                      |
| Учет сейсмических нагрузок                                                                                                                                        | нет                                      |
| Наличие изоляции                                                                                                                                                  | да                                       |
| Расстояние от поверхности земли до обслуживающей площадки, $x_i$ , мм:<br>- первой; (нумерация сверху вниз)<br>- второй;<br>- третьей;<br>- четвертой;<br>- пятой | 33200<br>25400<br>18400<br>11000<br>2500 |

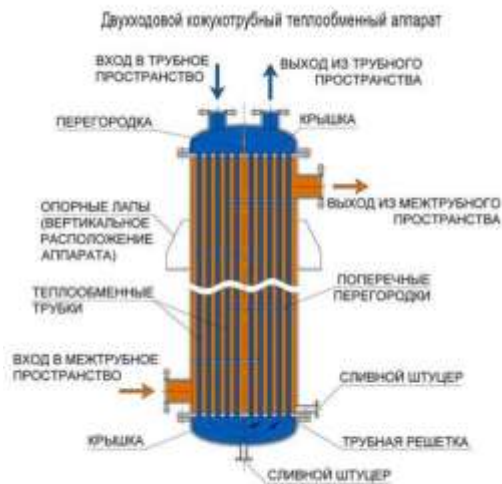
|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Расстояние от поверхности земли до оси лаза $X_0^{Д-Д}$ , мм | 600 |
| Диаметр лаза, мм                                             | 500 |

### Практические задания к практической работе ПР08 (примеры)

1. Рассчитать и спроектировать кожухотрубчатый теплообменник для нагрева жидкости (ацетон) от значения начальной температуры  $10^\circ\text{C}$  до значения температуры  $40^\circ\text{C}$  горячей водой. Начальное значение температуры воды составляет  $75^\circ\text{C}$ , в теплообменнике вода охлаждается на  $40^\circ\text{C}$ . Расход нагреваемой жидкости  $105 \text{ т/ч}$ .

2. Сконструировать и рассчитать теплообменник жесткой конструкции, если известно, что необходимая теплопередающая поверхность  $F = 20 \text{ м}^2$ , пропускная способность аппарата  $V = 16,8 \text{ дм}^3/\text{с}$ , скорость движения продукта по трубам  $v = 0,45 \text{ м/с}$ , наружный, внутренний и расчетный диаметры труб равны:  $d_n = 38 \text{ мм}$ ;  $d_b = 34 \text{ мм}$ ;  $d_p = 38 \text{ мм}$ . Трубы и корпус изготовлены из стали марки Ст5. Давление в трубном и межтрубном пространствах  $p_T = 0,19 \text{ МПа}$  и  $p_M = 0,49 \text{ МПа}$ . Рабочие температуры труб и корпуса равны  $t_T = 100^\circ\text{C}$ ;  $t_M = 60^\circ\text{C}$ . Температура окружающей среды равна  $20^\circ\text{C}$ .

3. Определить размеры кожухотрубчатого аппарата неподвижными трубными решетками двухходового для подогрева воды, имеющего площадь поверхности теплообмена  $F = 8,5 \text{ м}^2$ .



### Задание к самостоятельной работе СР03

1. Составить алгоритм расчета на прочность по ГОСТ Р 52857.5-2007 Сосуды и аппараты. Нормы и методы расчета на прочность. Расчет обечаек и днищ от воздействия опорных нагрузок.

### Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Перечислите причины, при которых прекращается эксплуатация теплообменного аппарата.

2. Определите основное условие взаимодействия технологических трубопроводов и теплообменного аппарата.

3. Назовите необходимые требования для теплоизоляции теплообменного аппарата.

4. Определите место установки предохранительных устройств теплообменного аппарата.

5. Определите порядок подготовки теплообменного аппарата к эксплуатации.

6. Перечислите факторы, определяющие качество крепежных изделий фланцевых соединений теплообменного аппарата.

7. Определите порядок и последовательность затяжки шпилек фланцевых соединений теплообменного аппарата.
8. Определите порядок нагружения теплообменных аппаратов давлением при вводе в эксплуатацию.
9. Опишите порядок ежедневного визуального контроля состояния теплообменного аппарата.
10. Опишите способ устранения утечки во фланцевом соединении.

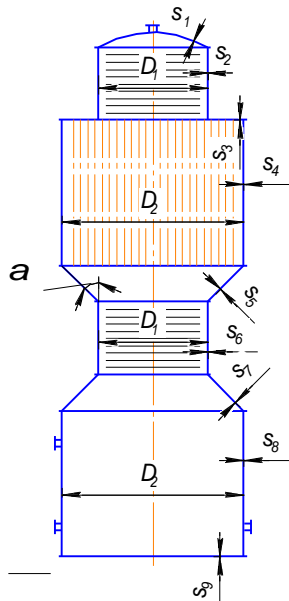
**ИД-9 (ОПК-13) Проводит расчеты на прочность деталей и узлов оборудования химического машино- и аппаратостроения**

| Результаты обучения                                                     | Контрольные мероприятия      |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Определяет порядок расчетов сосудов по безмоментной (мембранной) теории | ПР02, ПР03, КР01             |
| Определяет порядок расчета сосудов по моментной теории                  | ПР02                         |
| Обосновывает необходимость укрепления отверстия под штуцер              | КР01                         |
| Проводит расчет на прочность цилиндрических и конических обечайек       | ПР02, ПР03, КР01             |
| Проводит расчет на прочность выпуклых и плоских днищ и крышек           | ПР02, ПР03, СР02, КР01       |
| Проводит расчет на прочность и герметичность фланцевых соединений       | ПР06, ПР07, СР04, СР05, КР01 |
| Проводит расчет сосудов и аппаратов с рубашками                         | ПР03, КР01                   |

**Практические задания к практической работе ПР02 (примеры)**

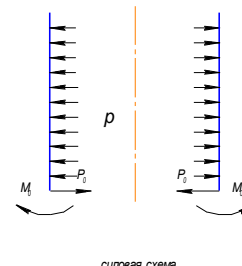
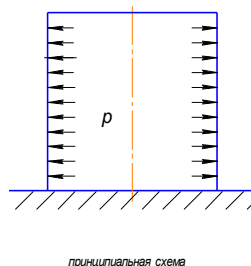
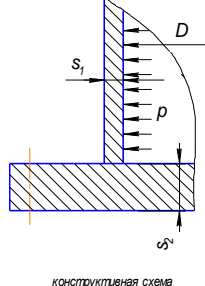
1. Исходя из условия прочности, рассчитать ректификационную колонну по данным теплового технологического расчета. Конструкционный материал сталь 08Х18Н10Т. Крышка эллиптическая стандартная, днище плоское.

*Исходные данные*



- $D_1 = 1,6$  м
- $D_2 = 2,4$  м
- $p = 0,3$  МПа
- $t = 120^\circ\text{C}$
- $\alpha = 45^\circ$
- $\Pi = 0,1$  мм/год
- $\tau = 15$  лет

2. Рассчитать на прочность узел крепления цилиндрической обечайки и плоской крышки.



*Исходные данные*

- $D = 1,6$  м
- $s_1 = 0,004$  м
- $p = 0,3$  МПа
- $s_2 = 0,065$  м
- $[\sigma] = 153$  МПа
- $c = 0,002$  м
- $\mu = 0,3$

Практические задания к практической работе ПР03 (примеры)

1. Определить основные размеры цилиндрического аппарата с рубашкой и эллиптическими крышками ( $S_D, S_1, S_2$ ), если: в аппарате давление 0,8 МПа и температура 80°C; в рубашке давление 1,2 МПа и температура 180°C. Весь аппарат изготовлен из стали 12Х18Н10Т.

2. Определить основные размеры цилиндрического аппарата с рубашкой и эллиптическими днищем и крышкой ( $S, S_1, S_2$ ), если: в аппарате давление 0,5 МПа и температура 130°C; в рубашке давление 0,4 МПа и температура 130°C. Весь аппарат изготовлен из стали ВСт3.

3. Рассчитать характеристики устойчивости корпуса сетевого подогревателя ПСГ-1300-3-1. Давление пара в корпусе аппарата  $p_n = 0,249$  МПа, температура  $t_n = 250$  С. Внутренний диаметр обечайки корпуса  $D = 2,5$  м. Номинальное значение толщины стенки корпуса  $s_\phi = 0,010$  м. Материал корпуса – сталь, имеющая модуль упругости  $E_k = 20,2 \cdot 10^4$  МПа. Предел текучести для материала корпуса  $\sigma_T = 220$  МПа. Длина оболочки составляет  $L = 6,1$  м.

Практические задания к практической работе ПР04 (примеры)

1. Проверить прочность и устойчивость корпуса цилиндрического аппарата с эллиптическими днищами, лежащего на трех опорах, от действия силы тяжести по следующим данным. Корпус аппарата:  $D_n = 2,02$  м;  $D_b = 2,0$  м;  $s - C = 8$  мм;  $C = 2$  мм;  $L_k = 10,9$  м. Днище:  $D_b = 2,0$  м;  $h = 0,55$  м;  $G_d = 0,0036$  МН;  $V_d = 1,17$  м<sup>3</sup>. Материал корпуса и днища – сталь ( $E = 2,05 \cdot 10^5$  МПа,  $\sigma_T = 240$  МПа;  $\sigma = 146$  МПа;  $\rho = 7,85 \cdot 10^8$  кг/м<sup>3</sup>). Среда:  $p = 1,0$  МПа;  $\rho_c = 1 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>. Сила тяжести заполненного средой аппарата  $G = 0,35$  МН.

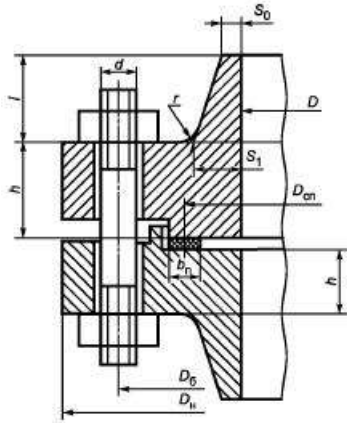
2. Наибольшая масса вертикального аппарата (при гидравлическом испытании) составляет 2400 кг. Аппарат выполнен из углеродистой стали 30. Рабочая температура в аппарате не превышает 200°C. Рассчитать и сконструировать опоры аппарата при условии установки его на кирпичный фундамент.

3. Определить основные размеры опоры (лапы) заданного типа для вертикального цилиндрического аппарата, подвешенного на четырех лапах, по следующим данным: нагрузка, воспринимаемая одной лапой,  $G = 0,1$  МН; материал корпуса аппарата и лап – сталь ( $\sigma = 120$  МПа); число ребер в лапе  $z = 2$ ; вылет опоры  $l = 0,25$  м, лапы опираются на деревянные подкладки ( $q_d = 2$  МН/м<sup>2</sup>); толщина стенки цилиндрического корпуса аппарата  $s = 20$  мм ( $c = 2$  мм), диаметр корпуса  $D_b = 2$  м.

Практические задания к практическим работам ПР06, ПР07 (примеры)

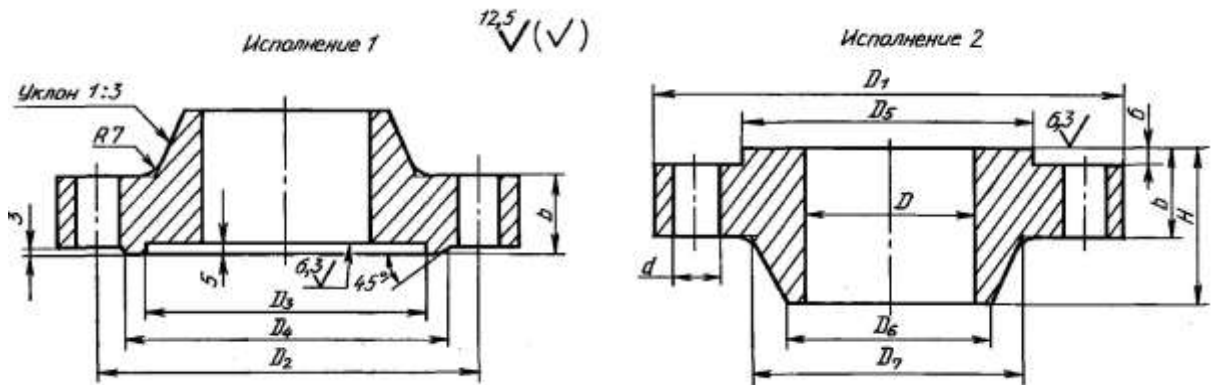
1. Рассчитать фланцевое соединений крышки с корпусом аппарата. Внутренний диаметр аппарата 500 мм. Давление в аппарате не превышает  $p = 0,3$  МПа, а температура не более 80°C. Толщина стенки аппарата  $s = 4$  мм.

2. Рассчитать фланцевое соединение крышки и кожуха ректификационной колонны. Фланцы приварные встык Исполнения 1 и Исполнения 2 по ГОСТ 28759.3-90.



$D = 0,6 \text{ м}$   
 $p = 1,6 \text{ МПа}$   
 $t = 100^\circ\text{C}$   
 $s = 0,007 \text{ м}$   
 материал фланца – сталь 12Х18Н10Т  
 $[\sigma]^{20} = 184 \text{ МПа}$   
 $[\sigma]^{100} = 174 \text{ МПа}$   
 $\sigma_T^{20} = 240 \text{ МПа}$   
 материал крепежа – сталь 20Х13  
 $[\sigma]^{20} = 195 \text{ МПа}$   
 $[\sigma]^{85} = 185 \text{ МПа}$   
 $\sigma_T^{20} = 690 \text{ МПа}$   
 материал прокладки – паронит общего назначения ПОН ГОСТ 481-80

Размеры фланцев



$D = 600 \text{ мм}$   
 $D_1 = 740 \text{ мм}$   
 $D_2 = 700 \text{ мм}$   
 $D_3 = 664 \text{ мм}$   
 $D_4 = 672 \text{ мм}$

$D_5 = 663 \text{ мм}$   
 $D_6 = 616 \text{ мм}$   
 $D_7 = 640 \text{ мм}$

$b = 35 \text{ мм}$   
 $H = 70 \text{ мм}$   
 $d = 23 \text{ мм}$   
 Шпилька М20  
 $n = 28 \text{ штук}$

Рассчитать фланцевое соединений по ГОСТ 34233.4-2017.

Задания к контрольной работе ПР03 (пример)

1. По выбранному макету типового оборудования выполнить эскиз, обозначить составные элементы.



2. Рассчитать толщину стенки днища и обечайки.

Данные для расчета

Внутренний диаметр обечайки кожуха 1200 мм  
 Внутренний диаметр обечайки крышки кожуха 1200 мм

|                                                           |                    |
|-----------------------------------------------------------|--------------------|
| Давление расчетное в трубном пространстве                 | 1 МПа              |
| Давление расчетное в межтрубном пространстве              | 2,5 МПа            |
| Расчетная температура в трубном и межтрубном пространстве | 100 <sup>0</sup> С |
| Прибавка для компенсации коррозии                         | 2 мм               |
| Прибавка для компенсации минусового допуска               | 0,8 мм             |
| Прибавка технологическая                                  | 1,26 мм            |
| Материал кожуха, крышки кожуха                            | сталь 16ГС         |

Задания к контрольной работе ПР06 (примеры)

1. Соединить плоский приварной фланец и свободный фланец на приварном кольце, уплотнительная поверхность выступ-впадина.
2. Соединить плоский приварной фланец и фланец с шейкой приварной встык, уплотнительная поверхность под шлифованное кольцо.
3. Соединить свободный фланец на отбортовке и фланец на резьбе, уплотнительная поверхность плоская.

Сводная (обобщающая) таблица СР02

Составить классификационную таблицу стандартных днищ и крышек.

| Наименование днища (крышки) | Рисунок |
|-----------------------------|---------|
|                             |         |
|                             |         |

Сводная (обобщающая) таблица СР04

Составить классификационную таблицу фланцев сосудов и аппаратов стальных плоских приварных, приварных встык по ГОСТ 28759.2-90, ГОСТ 28759.3-90.

| Исполнение фланца | Конструкция |
|-------------------|-------------|
|                   |             |
|                   |             |

Сводная (обобщающая) таблица СР05

Составить таблицу типовых способов соединения неподвижных трубных решеток с фланцем кожуха.

| Схема соединения | Характеристика | Область применения |
|------------------|----------------|--------------------|
|                  |                |                    |
|                  |                |                    |

Вопросы к защите курсовой работа КР01 (примеры)

1. Ввод пара и вывод конденсата.
2. Выбор допускаемых напряжений.
3. Компенсация температурных напряжений.
4. Конструкции плоских крышек.
5. Конструкции укрепления отверстий.
6. Конструкции уплотнительных поверхностей фланцев.
7. Крепление трубных решеток.
8. Напряжения в теплообменнике от действия температуры и давления.
9. Опоры вертикальных и горизонтальных аппаратов.
10. Опоры лапы и седловые.
11. Опоры-лапы и опоры-стойки.
12. Определение толщины стенки цилиндра.
13. Основные параметры для расчета элементов оборудования на прочность.
14. Прокладочные устройства: типы, области применения.

15. Расположение и способы крепления труб в трубной решетке.
16. Расчет и конструирование днищ. Конические днища.
17. Расчет и конструирование днищ. Плоские днища.
18. Расчет и конструирование днищ. Полушаровые днища.
19. Расчет и конструирование днищ. Эллиптические днища.
20. Расчет и конструирование цилиндрической оболочки.
21. Расчет сосудов на внешнее давление. Короткие и длинные сосуды. Понятие об устойчивости.
22. Расчет фланцев по методу максимальных напряжений. Свободный фланец.
23. Расчет фланцев по методу максимальных напряжений. Цельный фланец.
24. Расчет фланцев по методу предельных нагрузок.
25. Причины, влияющие на выбор конструкции теплообменника.
26. Турбулизирующие перегородки.

## 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                                                                |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Практическая работа          | практическая работа выполнена в полном объеме                             |
| Контрольная работа           | правильно решено не менее 75% задания                                     |
| Сводная (обобщающая) таблица | таблица полностью заполнена;<br>соблюдены требования к оформлению таблицы |

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.

Защита КР (КР01).

На защите курсовой работы обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования.

Отметка «отлично» выставляется студенту выполнившему курсовую работу в полном объеме и в соответствии с требованиями ЕСКД, разобравшемуся с расчетами, объяснившему принципы работы аппарата и ответившему на все заданные вопросы по конструированию узлов и деталей аппарата.

Отметка «хорошо» выставляется студенту выполнившему курсовую работу в полном объеме и в соответствии с требованиями ЕСКД, объяснившему принципы работы аппарата, но не достаточно полно ответившего на вопросы по расчетно-пояснительной записке, по конструированию узлов и деталей аппарата.

Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту выполнившему курсовую работу в полном объеме и в соответствии с требованиями ЕСКД, не полно объяснившему принципы работы аппарата, не ответившего на часть вопросов по расчетно-пояснительной записке и по конструированию узлов и деталей аппарата.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется студенту, выполнившему курсовую работу в полном объеме и в соответствии с требованиями ЕСКД, но не разобравшемуся в работе аппарата и не ответившего на большую часть вопросов по расчетно-пояснительной записке и по конструированию узлов и деталей аппарата.

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 Наименование института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.10.10 Основы технологии машиностроения***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ ***И.Н. Шубин*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***И.Н. Шубин*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</b> |                                                                                                                            |
| ИД-4 (ОПК-7) Применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении          | Знает основные направления развития энергоэффективных подходов в проектировании технологических процессов в машиностроении |
|                                                                                                                                                             | Владеет методами создания современных экологичных технологических процессов                                                |
|                                                                                                                                                             | Умеет подбирать наиболее рациональные сырьевые ресурсы при проектировании типовых технологических маршрутов                |
| <b>ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении</b>                                   |                                                                                                                            |
| ИД-3 (ОПК-8) Проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении                                             | Умеет подбирать наиболее оптимальные технологические маршруты изготовления типовых деталей отрасли                         |
|                                                                                                                                                             | Владеет методами оптимизации проектирования технологических процессов                                                      |
| <b>ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</b>        |                                                                                                                            |
| ИД-1 (ОПК-12) Обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации                 | Знает подходы к повышению надежности машин и оборудования                                                                  |
|                                                                                                                                                             | Умеет применять современные методы изготовления и эксплуатации технологических машин                                       |
|                                                                                                                                                             | Владеет умениями проектировать надежное технологическое оборудование                                                       |

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

Объём 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          |            |
|                                      | 5 семестр      | 6 семестр  |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      |                |            |
| занятия лекционного типа             | 16             | 32         |
| лабораторные занятия                 | 16             | 16         |
| практические занятия                 | 16             | 32         |
| курсовое проектирование              | -              | 2          |
| консультации                         | 2              | -          |
| промежуточная аттестация             | 2              | 1          |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>92</b>      | <b>61</b>  |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>144</b>     | <b>144</b> |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. СТАНДАРТИЗАЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**Тема 1.** Взаимозаменяемость в машиностроении. Принципы ЕСДП. Основные понятия о размерах, допусках и посадках.

**Тема 2.** Резьбы. Обозначение на чертеже. Допуски и посадки крепежных метрических резьб.

**Тема 3.** Нормирование шероховатости поверхности. Основные параметры. Обозначение на чертеже.

**Тема 4.** Размерные цепи.

**Тема 5.** Нормирование точности шлицевых и шпоночных соединений. Обозначение на чертеже. Калибры.

#### **Практические занятия**

ПР01. Решение задач. Расчет посадки; маркировка резьбы; допуски формы и отклонения поверхности.

#### **Лабораторные работы**

ЛР01. Контроль линейных размеров простейшими измерительными средствами.

#### **Самостоятельная работа:**

СР01. Изучить резьбы - коническую, трубную, дюймовую.

СР02. Изучить посадки подшипников качения.

СР03. Изучить измерительные средства: электронные и оптические, активный и пассивный контроль.

#### **Раздел 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**Тема 1.** Основные направления развития технологии машиностроения.

**Тема 2.** Качество изделий в машиностроении. Точность изделия и способы ее обеспечения.

**Тема 3.** Влияние требований точности на трудоемкость и себестоимость.

**Тема 4.** Виды погрешностей. Вероятностно-статистический метод оценки погрешности. Статистическое регулирование технологического процесса.

**Тема 5.** Понятие о базах, их классификация и назначение. Правила базирования, выбор баз.

**Тема 6.** Факторы, влияющие на точность обработки. Качество поверхностей деталей и заготовок.

#### **Практические занятия**

ПР02. Конструкция, область применения основных типов металлорежущих станков

#### **Лабораторные работы**

ЛР02. Вероятностно-статистический метод исследования точности технологического процесса механической обработки.

#### **Самостоятельная работа:**

СР04. Изучить методы повышения качества поверхностей деталей. Электрофизические и электрохимические методы обработки: ультразвук, лучевые, химические.

СР05. Изучить методы отделочной обработки поверхности. Шлифование, полирование, притирка, хонингование, суперфиниширование.

СР06. Изучить перспективные конструкционные материалы, используемые в машиностроении. Композиты: карбон, кевлар, стекловолокно; биметаллы, порошковая металлургия, фторопласты.

### **Раздел 3. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.**

**Тема 1.** Понятие об изделии, детали, комплексе, комплекте, производственном и технологическом процессах.

**Тема 2.** Нормы времени, технологическая себестоимость.

**Тема 3.** Типы машиностроительных производств. Технологичность конструкций.

**Тема 4.** Проектирование технологических процессов изготовления деталей (ПТП). Принципы ПТП. Анализ исходных данных.

**Тема 5.** Выбор типа производства. Выбор метода получения заготовок.

**Тема 6.** Выбор технологических баз. Выбор маршрута обработки отдельных поверхностей детали.

**Тема 7.** Проектирование технологического маршрута изготовления детали.

**Тема 8.** Определения припусков на обработку.

**Тема 9.** Проектирование технологических операций.

**Тема 10.** Выбор оборудования.

**Тема 11.** Расчет режимов резанья и норм времени.

#### **Практические занятия**

ПР03. Основные виды обработки резанием. Точение. Виды токарных работ и инструмент. Элементы режимов резания при точении.

ПР04. Основные виды обработки резанием. Фрезерование. Виды работ при фрезеровании и применяемый инструмент. Режимы резания при фрезеровании.

#### **Лабораторные работы**

ЛР03. Определение жесткости металлорежущего станка.

#### **Самостоятельная работа:**

СР07. Техническое нормирование. Методы определения норм времени.

СР08. Техническое нормирование. Методы определения норм времени.

СР09. Типы производств, подходы к выбору вида заготовок, оборудования и инструментов при реализации инновационных проектов

СР10. Многоинструментальная обработка заготовок машиностроительного производства. Параллельная и последовательная, одно и многоместная обработки, многорезцовые станки, копирование

СР11. Инновационное оборудование машиностроительных предприятий. Станки с ЧПУ, агрегатные станки, станки-автоматы, автоматические линии.

### **Раздел 4. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТИПОВЫХ ДЕТАЛЕЙ МАШИН.**

**Тема 1.** Технология изготовления валов. Характеристика валов. Материалы и заготовка валов. Основные схемы базирования. Методы обработки наружных цилиндрических поверхностей. Методы повышения качества поверхностного слоя деталей. Обработка на валах элементов типовых сопряжений. Типовые маршруты изготовления валов.

**Тема 2.** Технология изготовления втулок. Характеристика втулок. Методы обработки внутренних цилиндрических поверхностей. Типовые маршруты изготовления втулок.

**Тема 3.** Технология изготовления дисков и фланцев. Типовой маршрут изготовления дисков и фланцев.

**Тема 4.** Технология изготовления корпусных деталей. Типовой маршрут изготовления.

**Тема 5.** Технология изготовления зубчатых колес. Основные методы формообразования зубчатых колес. Типовой маршрут изготовления зубчатых колес.

**Тема 6.** Технология изготовления рычагов. Технологические требования. Типовой маршрут изготовления.

#### **Практические занятия**

ПР05. Обработка отверстий на станках сверлильной группы. Схемы обработки заготовок и инструмент. Элементы режимов резания при сверлении

### **Лабораторные работы**

ЛР04. Изготовление типовых деталей машин и аппаратов отрасли.

ЛР05. Разработка технологического процесса сборки типовых изделий отрасли.

### **Самостоятельная работа:**

СР12. Изучить прогрессивные способы получения заготовок. Литье, ковка и штамповка, прокат, порошковая металлургия и 3D печать.

СР13. Изучить методы обработки заготовок машиностроительного производства без снятия стружки. Обкатка, алмазное выглаживание, калибровка, накатка

СР14. Изучить Изготовление коленчатых валов.

СР15. Изучить высокопроизводительные способы изготовления и обработки зубчатых колес. Копирование, накатка, зубостроение, зубодолбление, шевингование.

### **Курсовое проектирование**

Курсовая работа выполняется по индивидуальным заданиям и оформляется в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

Примерная тема курсовой работы: «Разработка технологического маршрута изготовления типовой детали отрасли в заданном количестве»

### **Требования к основным разделам курсовой работы/проекта:**

Курсовая работа выполняется по индивидуальным заданиям и оформляется в соответствии с СТП ТГТУ 07-97 «Проекты (работы) дипломные и курсовые. Правила оформления».

В расчетно-пояснительной записке (РПЗ) необходимо отразить следующие разделы:

- описание конструкции и назначения детали;
- технические условия на изготовление детали;
- определение типа производства;
- выбор метода получения заготовки и его технико-экономическое обоснование;
- расчет припусков на обработку;
- разработка маршрутной технологии обработки отдельных поверхностей и в целом всей детали;
- расчет норм штучного времени;
- список использованных материалов и литературы.

РПЗ содержит весь расчетный и текстовый материал и выполняется на листах бумаги формата А4 и оформляется в соответствии с установленными правилами. Необходимо в обязательном порядке делать ссылки на источники информации с указанием страниц, таблиц, карт и т.д.

Графическая часть проекта выполняется в соответствии с правилами ЕСКД и включает:

- чертеж детали (формат А4 или А3);
- эскиз заготовки (формат А4);
- маршрутно-операционная карта (формат А1, А4).

При выполнении РПЗ и графической части необходимо использовать возможности компьютерной техники.

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения : учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0833-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212438> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Безъязычный, В. Ф. Основы технологии машиностроения : учебник / В. Ф. Безъязычный. — 3-е изд., исправл. — Москва : Машиностроение, 2020. — 568 с. — ISBN 978-5-907104-27-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151069> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Максимов, Ю. В. Расчет операционных припусков и определение операционных размеров : учебно-методическое пособие / Ю. В. Максимов, В. Н. Балашов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175818> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71767> — Загл. с экрана.

5. Типовые процессы в машиностроении: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: лаб. практикум / И. Н. Шубин, А. Г. Ткачев, Н. Р. Меметов, С. В. Блинов. - Тамбов: ТГТУ, 2007. - Режим доступа к книге: [http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k\\_Shubin.pdf](http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k_Shubin.pdf)

6. Ткачев, А.Г. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин. Учебное пособие./ А.Г. Ткачев, И.Н. Шубин - Тамбов. Издательство ТГТУ, 2007. – 112 с. - Режим доступа к книге: [http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k\\_Tkachev.pdf](http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k_Tkachev.pdf)

7. Типовые процессы в машиностроении: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: лаб. практикум / И. Н. Шубин, А. Г. Ткачев, Н. Р. Меметов, С. В. Блинов. - Тамбов: ТГТУ, 2007. - Режим доступа к книге: [http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k\\_Shubin.pdf](http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k_Shubin.pdf)

##### 4.2. Периодическая литература

Вестник ТГТУ: 4-х яз. научно-теоретический и прикладной журнал широкого профиля, издается с 1995 г

...

##### 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/>



## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания дисциплины «Основы технологии машиностроения» предусматривает проведение лекций, лабораторных и практических работ, самостоятельную работу студентов. Текущий контроль знаний студентов осуществляется с использованием экспресс – опросов и защит лабораторных работ. Итоговой формой контроля по курсу является экзамен и курсовая работа.

Каждая лекция содержит логически завершенную информацию для последующего проведения лабораторной работы. Главной задачей лекций является определение направления изучения данного курса по конкретной теме, формирование концептуальных теоретических знаний, позволяющих студентам самостоятельно изучить дополнительные материалы с учетом специфики их научных и профессиональных интересов. Лекция, как правило, строится в соответствии со следующей типовой схемой:

- введение, в котором представлена подборка теоретических и исторических сведений по изучаемой теме лекции;
- постановка задачи, содержащая практические примеры и логические предпосылки последующих методических и методологических положений;
- практические рекомендации, объединенные по направлениям и способам решения поставленной проблемы - в виде конкретных решений, приемов и методов;
- краткое обоснование рекомендаций, представляемое, как правило, в виде перечня нормативно-правовых предпосылок, эмпирических и научных данных, подтверждающих правомерность предлагаемых действий;
- выводы и обобщения, помогающие закрепить изученный материал, представляемые в виде ключевых понятий и перечня вопросов для самостоятельного изучения и подготовки к практическим и семинарским занятиям.

В целях интенсификации процесса обучения широко используются активные методы обучения в виде семинарских занятий по основным темам дисциплины, обсуждение ситуаций с использованием мультимедийных средств. Неотъемлемой частью изучения дисциплины является умение работать со справочной и нормативной литературой.

Рекомендуются следующие формы контроля текущей успеваемости студентов:

- периодическая проверка конспектов лекций;
  - контрольный опрос студентов на лекциях и лабораторных работах;
- проверка полноты и качества выполнения заданий на самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем по рекомендованной литературе.

## 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<br>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;<br>Программный комплекс T-FLEX / Лицензия №0DE36697 бессрочная гос. контракт №53-В/ТС-2009/35-03/105 от 10.06.2009г. |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (146/Л4) | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: доска, экран, настольный токарно-винторезный станок, типовые детали машиностроительных производств: валы, зубчатые колеса, втулки, фланцы, диски |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (146/Л5)              | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: экран, проектор, 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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701   |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| 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 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                                                                                    |
|-------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПР01-05     | Практическое занятие               | Опрос, анализ конкретных ситуаций, семинар/групповая дискуссия, решение задач, контрольная работа |
| ЛР01-05     | Лабораторная работа                | защита                                                                                            |
| СР01-15     | Задание для самостоятельной работы | Опрос, реферат, доклад, обсуждение конкретных ситуаций                                            |

### 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       | Экзамен          | 5 семестр |
| КР01        | Курсовая работа  | 6 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

**ИД-4 (ОПК-7)** Применяет современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

| Результаты обучения                                                                                                         | Контрольные мероприятия       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Знание основных направлений развития энергоэффективных подходов в проектировании технологических процессов в машиностроении | ЛР01-02, ПР01-02, СР01-06     |
| Владение методами создания современных экологичных технологических процессов                                                | ЛР03-05, ПР03-04, СР06-15     |
| Умение подбирать наиболее рациональные сырьевые ресурсы при проектировании типовых технологических маршрутов                | ПР07-13, СР14-32, Зач01, КР01 |

**ИД-3 (ОПК-8)** Проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении

| Результаты обучения                                                                                 | Контрольные мероприятия       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Умение подбирать наиболее оптимальные технологические маршруты изготовления типовых деталей отрасли | ЛР01-02, ПР01-02, СР01-06     |
| Владение методами оптимизации проектирования технологических процессов                              | ПР07-13, СР14-32, Зач01, КР01 |

**ИД-1 (ОПК-12)** Обеспечивает повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации

| Результаты обучения                                                                   | Контрольные мероприятия       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Знание подходы к повышению надежности машин и оборудования                            | ЛР01-02, ПР01-02, СР01-06     |
| Умение применять современные методы изготовления и эксплуатации технологических машин | ЛР03-05, ПР03-04, СР06-15     |
| Владение умениями проектировать надежное технологическое оборудование                 | ПР07-13, СР14-32, Зач01, КР01 |

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Какие основные показатели относятся к метрологическим характеристикам измерительных средств?
2. Что называется ценой деления шкалы? Укажите цену деления шкалы используемых вами измерительных средств
3. Что называется пределом измерения? Укажите диапазон измерения применяемых измерительных средств?
4. Что называется точностью отсчета? Приведите пример.
5. Что называется погрешностью показания измерительного средства? Приведите пример.
6. Какие измерительные средства относятся к простейшим? Перечислите.
7. Назовите типы штангенинструментов. Какие особенности характеризуют различные штангенинструменты.
8. Какие типы микрометров Вам известны? В чем отличия их друг от друга и назначения?

9. Укажите назначения индикатора.
10. Какие типы индикаторов вам известны?
11. Объясните устройства каждого измерительного средства, используемого в работе.
12. Объясните правила пользования измерительными средствами во время работы.
13. Какие виды размеров вам известны? Дайте им определения.
14. Как называется размер, полученный во время измерения?
15. Что характеризует точность изготовления детали? Как эта величина определяется?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Дать понятия точности механической обработки деталей и параметрам, определяющим точность.
2. Дать понятие достижимой и экономической точности механической обработки.
3. Какие методами может быть обеспечена требуемая точность?
4. Что называют погрешностью механической обработки, и каковы факторы возникновения погрешностей?
5. Какие погрешности различают в технологии машиностроения ( классификация ) ?
6. В чем суть вероятностно-статистического метода расчета точности механической обработки?
7. Каковы возможности расчетно-аналитического метода оценки точности?
8. На чем основан расчетно-статистический метод оценки точности механической обработки?
9. Какова последовательность построения опытной кривой распределения (полигона)?
10. Охарактеризовать закон Гаусса, его основные параметры и кривую нормального распределения.
11. Проанализировать влияние  $L_{cp}$  и  $\sigma$  на форму кривой Гаусса.
12. Какова последовательность построения кривой нормального распределения и приведения ее у одному масштабу с экспериментальной кривой?
13. Как оценить соотношение между годными и бракованными деталями?
14. Дать понятие  $6\sigma$  и объяснить область применения закона Гаусса.
15. Какие законы распределения используются в технологии машиностроения?
16. В чем недостаток метода оценки точности при анализе кривых распределения?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Дать понятие жесткости токарного станка.
2. Что характеризует жесткость технологической системы ОЗПИ?
3. Какое влияние на жесткость оказывают составляющие силы резания?
4. В чем различие понятия жесткости и коэффициента жесткости?
5. Что характеризует податливость системы ОЗПИ?
6. Какова последовательность испытания на жесткость станка статическим методом?
7. Что характеризует площадь петли Гистерезиса?
8. На чем основан метод производственного испытания станков на жесткость?
9. Дать понятия технологическому уточнению.
10. От каких параметров зависят коэффициенты  $\lambda$ ,  $C_p$  ?
11. Как построить диаграмму «нагрузка-перемещение» при производственном методе оценки жесткости станка?
12. Объяснить, проанализировав жесткость элементов системы ОЗПИ, возможность возникновения погрешности формы (конусность, бочкообразность, корсетность).

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Назовите способы гибки (холодной, горячей).

2. Назовите механизмы холодной гибки.
3. Дайте понятие гибке, изгиба, гиба, угла гиба, радиуса гиба.
4. Какие виды деформации различают при гибке?
5. Какими явлениями в материале труб сопровождается изгиб?
6. Классифицируйте приспособления для поддержания сечения трубы.
7. Укажите основные параметры технологического процесса гибки.
8. Дайте понятие нейтрального слоя изгибаемой трубы.
9. Дайте понятие радиуса кривизны.
10. Назовите факторы, влияющие на нагружение трубной заготовки.
11. Поясните понятие разностенности, виды погрешности при гйбе.
12. Поясните понятие овальности.
13. Какие факторы определяют начальный радиус гиба?
14. Укажите основные этапы выполнения практической части работы.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Что содержат понятия: сборка, собираемость изделия; изделие; деталь; сборочная единица; группа; подгруппа?
2. Каковы исходные данные для проектирования технологического процесса сборки?
3. Какие задачи решаются при разработке технологических процессов сборки?
4. Какими методами достигается точность замыкающего звена при сборке?
5. От чего зависит выбор метода сборки?
6. В чем сущность методов полной взаимозаменяемости, неполной, групповой, методов пригонки и регулирования?
7. Обосновать целесообразность применения того или иного метода сборки.
8. Каковы организационные формы сборки?
9. Каковы принципы осуществления стационарной и подвижной сборки?
10. Какие задачи решает технологическая схема сборки?
11. Каковы рекомендации и принцип построения технологических схем сборки?
12. В чем суть нормирования и определения трудоемкости сборочных работ?

#### Задания к опросам и семинарам ПР01-ПР13, СР01-32

Задания подбираются индивидуально согласно рассмотренные темам соответствующих разделов.

#### Теоретические вопросы к экзамену Экз01

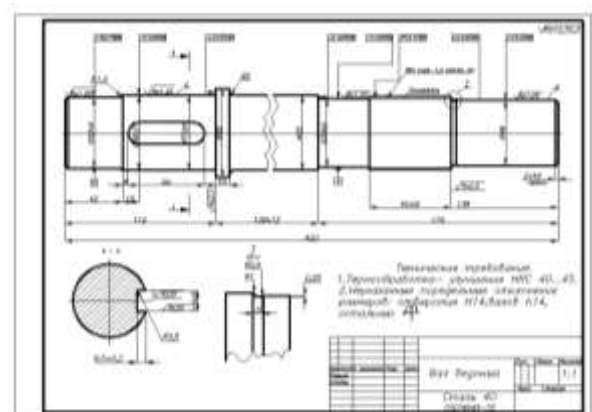
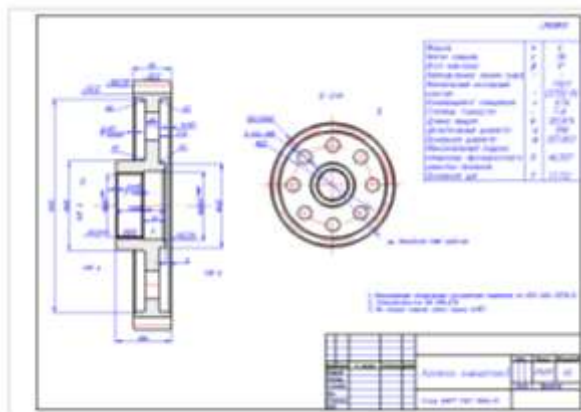
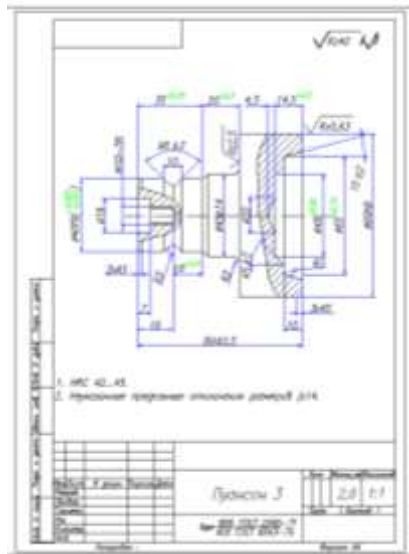
1. Понятие «взаимозаменяемость изделия», виды взаимозаменяемости. Размер, допуск размера.
2. Понятие о базировании заготовок. Определения, классификация.
3. Размеры в машиностроении (номинальный, действительный, предельный). Отклонение размеров (графическая схема).
4. Методы и средства базирования заготовок.
5. Основы построения системы ЕСДП, понятие качества (графическая схема).
6. Понятие точности обработки деталей. Погрешность.
7. Понятие посадки, характеристика посадки с зазором (графическая схема).
8. Проектирование технологических процессов (анализ исходных данных, выбор типа производства заготовки, технологических баз).
9. Понятие посадки, характеристика посадки с натягом (графическая схема).
10. Понятие посадки, характеристика переходной посадки (графическая схема).
11. Факторы, влияющие на точность обработки (жесткость, износ, погрешность базирования).

12. Системы посадок (СА, СВ), графические иллюстрации расположения полей допусков.
13. Обозначение размеров на чертеже, обозначение уровня точности. Понятие качества точности.
14. Виды посадок. Обозначение посадок на чертежах. Примеры.
15. Понятие технологического припуска, напуска, их расчет.
16. Допуски и посадки крепежных метрических резьб (графическая схема).
17. Расчет минимального припуска на обработку.
18. Посадки резьбовых соединений. Полное обозначение резьб на чертежах. Примеры.
19. Классификация технологических баз.
20. Шероховатость поверхности, параметры шероховатости. Полное обозначение на чертеже. Примеры.
21. Выбор маршрута обработки отдельных поверхностей и деталей в целом.
22. Особенности обработки шлицевых, шпоночных и резьбовых поверхностей.
23. Допуски отклонений расположения поверхности, виды отклонений, обозначения на чертеже. Примеры.
24. Допуски отклонений формы поверхности, виды отклонений, обозначения на чертеже. Примеры.
25. Базирование деталей.
26. Понятие об изделии, производственном и технологическом процессах. Определения
27. Допуски отклонений формы и расположения поверхностей. Обозначение на чертеже.
28. Понятие о технологической операции, переходе, установе. Примеры.
29. Точность резьбовых поверхностей. Обозначение на чертежах.
30. Типы машиностроительных производств, их характеристики.
31. Понятие о базировании заготовок. Определения, классификация.
32. ТТП изготовления ступенчатых валов, особенности. Схемы установок.
33. ТТП изготовления валов. Методы и средства базирования заготовок.
34. Понятие точности обработки деталей. Погрешность. Методы достижения точности.
35. Методы получения заготовок деталей, сравнительный анализ.
36. Проектирование технологических процессов (анализ исходных данных, выбор типа производства заготовки, технологических баз).
37. Кованные, штампованные заготовки. Методы предварительной обработки заготовок.
38. ТТП изготовления гладких валов. Схема установки. Методы закрепления.
39. Факторы, влияющие на точность обработки (жесткость, износ, погрешность базирования).
40. Методы достижения точности обработки.
41. ТТП изготовления дисков. Заготовки, базирование.
42. Методы изготовления зубчатых колес.
43. Понятие технологического припуска, напуска, их расчет.
44. Базирование корпусных заготовок.
45. Методы обработки плоских поверхностей деталей. Схема установок. Примеры. Базирование корпусных заготовок.
46. Методы обработки соосных отверстий корпусов.
47. Выбор маршрута обработки отдельных поверхностей и деталей в целом.
48. Проектирование технологических операций. Схемы. Примеры.
49. Особенности изготовления ступенчатых валов. Копирная обработка.
50. Методы отделочной обработки валов. Схемы установки и закрепления.

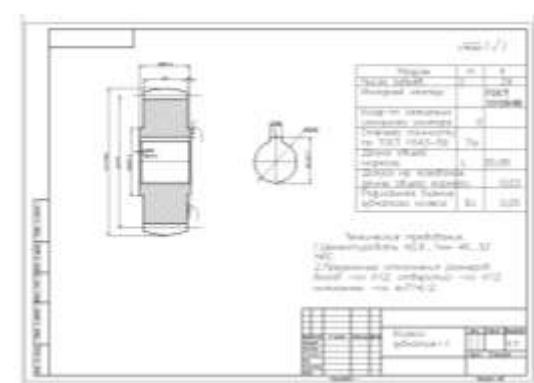
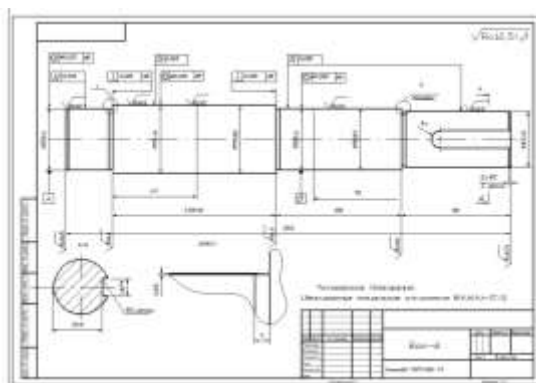


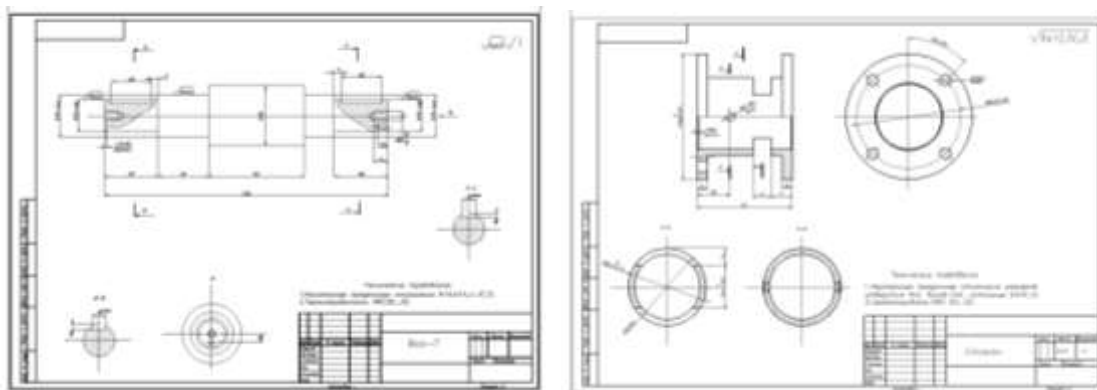
51. Понятие об изделии, производственном и технологическом процессах. Определения
52. Понятие о технологической операции, переходе, установке. Примеры.
53. Нормы времени, понятие штучного времени.
54. Составные части штучного времени, их определение. Определение  $t_0$ .
55. Методы зубонарезания колес.
56. Типы машиностроительных производств, их характеристики.
57. Отделочные методы обработки зубчатых колес. Нарезание зубьев

Практические задания к экзамену Экз01 (примеры)



Примеры заданий на курсовую работу КР01 (примеры)





## 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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 90% заданных вопросов |
| Контрольная работа        | правильно решено 100% заданий                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Тест                      | правильно решено не менее 80% тестовых заданий                                                                                                                                                                                                                                              |
| Опрос                     | даны правильные ответы не менее чем на 80% заданных вопросов                                                                                                                                                                                                                                |
| Доклад                    | тема доклада раскрыта, сформулированы выводы;<br>соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу);                                                                                                                                                                |
| Реферат                   | тема реферата раскрыта;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>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 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  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.О.10.11 Надежность технических систем***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***Т.В. Пасько*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.А. Ткачев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**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 работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</b>                                                   |                                                                                                         |
| ИД-14 (ОПК-5)<br>Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении анализа надежности технических систем                                                             | Перечисляет основные аспекты проектирования надежности                                                  |
|                                                                                                                                                                                                         | Составляет рабочий профиль технической системы                                                          |
|                                                                                                                                                                                                         | Задаёт требования по надежности для включения их в нормативные документы и конструкторскую документацию |
| <b>ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование</b>                                                                                                                           |                                                                                                         |
| ИД-5 (ОПК-9)<br>Проводит априорный анализ надежности технических систем                                                                                                                                 | Определяет количественные характеристики надежности                                                     |
|                                                                                                                                                                                                         | Осуществляет выбор аналогичных элементов                                                                |
|                                                                                                                                                                                                         | Рассчитывает единичные показатели надежности, определяющие свойство безотказности                       |
|                                                                                                                                                                                                         | Рассчитывает единичные показатели надежности, определяющие свойство восстанавливаемости                 |
| <b>ОПК-11 Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</b> |                                                                                                         |
| ИД-5 (ОПК-11)<br>Осуществляет анализ причин потери работоспособности технической системы                                                                                                                | Перечисляет факторы, влияющие на работоспособность технических систем                                   |
|                                                                                                                                                                                                         | Проводит анализ закономерностей изменения свойств материалов                                            |
|                                                                                                                                                                                                         | Проводит анализ законов старения технических систем                                                     |
|                                                                                                                                                                                                         | Проводит анализ изменения и прекращения работоспособности технических систем                            |
| <b>ОПК-12 Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации</b>                                                    |                                                                                                         |
| ИД-4 (ОПК-12)<br>Проводит оценку надежности технических систем                                                                                                                                          | Осуществляет выбор показателей надежности технических систем                                            |
|                                                                                                                                                                                                         | Определяет показатели надежности технических систем, а также, технического состояния оборудования       |
|                                                                                                                                                                                                         | Устанавливает критерии для оценки предельного износа отдельных деталей и сопряжений                     |
|                                                                                                                                                                                                         | Определяет технический ресурс и соответствующую вероятность безотказной работы технической системы      |
|                                                                                                                                                                                                         | Определяет гамма-процентный ресурс технической системы                                                  |
|                                                                                                                                                                                                         | Проводит обоснование и выбор наиболее эффективных                                                       |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине                            |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------|
|                              | путей повышения надежности технических систем и их элементов |

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          |
|                                      | 6 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>84</b>      |
| занятия лекционного типа             | 32             |
| лабораторные занятия                 | 16             |
| практические занятия                 | 32             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         | 2              |
| промежуточная аттестация             | 2              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>60</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>144</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Основы теории надежности**

Общие понятия о надежности технологических процессов изготовления деталей. Техническое состояние и работоспособность изделия. Изменение состояния изделия. Классификация отказов. Свойства надежности. Количественные показатели надежности: показатели безотказности, долговечности, сохраняемости, ремонтпригодности, комплексные показатели надежности. Схема формирования параметрического отказа.

##### Практические занятия

ПР01. Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия

##### Самостоятельная работа:

СР01. Составить краткий конспект с приведением конкретных примеров по теме «Классификация отказов: ресурсный, независимый, зависимый, внезапный, постепенный, перемежающийся, производственный, эксплуатационный, деградиационный; сбой».

СР02. В рамках подготовки к контрольной работе решить задачи, выданные преподавателем.

#### **Раздел 2. Математические модели в теории надежности технических систем**

Зависимость интенсивности отказов от времени. Распределение Вейбулла. Экспоненциальное распределение. Распределение Релея. Гамма-распределение. Треугольное распределение. Сумма (суперпозиция) распределений. Нормальное и усеченное нормальное распределения. Экспоненциальное распределение длительности восстановления. Законы распределения дискретных случайных величин.

##### Практические занятия

ПР02. Аналитическое определение количественных характеристик надёжности изделия

##### Самостоятельная работа:

СР03. В рамках подготовки к контрольной работе решить задачи, выданные преподавателем.

#### **Раздел 3. Апостериорный анализ (расчет) надежности технических систем**

Постановка задачи. Оценка надежности невозстанавливаемого элемента расчета надежности. Оценка надежности восстанавливаемого элемента расчета надежности.

##### Практические занятия

ПР03. Последовательное соединение элементов в систему

#### **Раздел 4. Мероприятия по формированию показателей надёжности на различных стадиях проектирования**

Выбор и обоснование показателей надежности. Назначение норм надежности. Распределение норм надежности по элементам. Методы, подтверждающие выполнение норм надежности. Составление логических схем для расчета надежности. Выбор и уточнение значений показателей надежности.

##### Самостоятельная работа:



СР04. Выполнить задания по темам «Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с постоянными во времени интенсивностями отказов элементов», «Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с постоянными во времени интенсивностями отказов элементов».

### **Раздел 5. Общие методы расчёта надёжности проектируемых технических систем различных типов**

Способы и основные этапы определения надежности проектируемых систем. Метод интегральных уравнений. Метод дифференциальных уравнений. Метод оценки надежности по графу возможных состояний систем. Расчет потерь производительности систем из-за ненадежности элементов.

Самостоятельная работа:

СР05. Провести сравнительный анализ достоинств и недостатков рассмотренных методов расчета надежности технических систем.

### **Раздел 6. Методы повышения надежности**

Основные понятия, определения и классификация методов резервированных технических систем. Расчет надежности технических систем при структурном резервировании. Общее резервирование с постоянно включенным резервом и целой кратностью. Раздельное резервирование с постоянно включенным резервом и целой кратностью. Общее и раздельное резервирование замещением и целой кратностью. Резервирование с дробной кратностью. Расчет надежности технических систем с информационной избыточностью. Расчет надежности технических систем с временным резервированием.

Практические занятия

ПР04. Расчет надежности системы с постоянным резервированием

ПР05. Резервирование замещением в режиме облегченного (теплого) резерва и в режиме ненагруженного (холодного) резерва

ПР06. Расчет надежности системы с поэлементным резервированием

ПР07. Резервирование с дробной кратностью и постоянно включенным резервом

ПР08. Скользящее резервирование при экспоненциальном законе надежности

ПР09. Расчет показателей надежности резервированных устройств с учетом восстановления

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Малафеев, С.И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Малафеев, А.И. Копейкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 316 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87584>. — Загл. с экрана.
2. Обеспечение надежности сложных технических систем [Электронный ресурс] : учебник / А.Н. Дорохов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93594>. — Загл. с экрана.
3. Зубарев, Ю.М. Математические основы управления качеством и надежностью изделий [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.М. Зубарев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 176 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91887>. — Загл. с экрана.
4. Ветошкин, А.Г. Обеспечение надежности и безопасности в техносфере [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 236 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72975>. — Загл. с экрана.
5. Абиев, Р. Ш. Надежность механического оборудования и комплексов [Электронный ресурс] : учебник / Р. Ш. Абиев, В. Г. Струков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Проспект Науки, 2017. — 224 с. — 978-5-903090-78-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35791.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 предмета начинается с самостоятельной работы над учебной литературой. В течение семестра студенты слушают лекции, решают задачи. В течение времени, отведенного для самостоятельной работы, студенты должны решить типовые задачи, выполнить расчетную работу.

При изучении дисциплины планируются следующие формы контроля текущей успеваемости студентов:

- периодическая проверка конспектов лекций;
- проверка полноты и качества выполнения заданий на самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем по рекомендованной литературе;
- проведение экзамена в устной форме.

## 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<br>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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| ПР01        | Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия                                                                                                                                                                           | контр. работа    |
| ПР02        | Аналитическое определение количественных характеристик надёжности изделия                                                                                                                                                                                                 | контр. работа    |
| СР04        | Выполнить задания по темам «Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с постоянными во времени интенсивностями отказов элементов», «Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с постоянными во времени интенсивностями отказов элементов» | расчетная работа |

### 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       | Экзамен          | 6 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### **ИД-14 (ОПК-5) Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении анализа надежности технических систем**

| Результаты обучения                                                                                     | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Перечисляет основные аспекты проектирования надежности                                                  | Экз01                   |
| Составляет рабочий профиль технической системы                                                          | Экз01                   |
| Задает требования по надежности для включения их в нормативные документы и конструкторскую документацию | Экз01                   |

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Правила выбора свойств системы и соответствующих характеристик по ГОСТ Р МЭК 61069.
2. Взаимосвязь свойств системы и влияющих условий.
3. Задачи рабочего профиля системы.
4. Процедура установления требований к системе.
5. Требования к конструктивным способам обеспечения надежности.
6. Требования к технологическим (производственным) способам обеспечения надежности.
7. Требования к эксплуатационным способам обеспечения надежности.

#### **ИД-5 (ОПК-9) Проводит априорный анализ надежности технических систем**

| Результаты обучения                                                                     | Контрольные мероприятия |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Определяет количественные характеристики надежности                                     | Экз01                   |
| Осуществляет выбор аналогичных элементов                                                | Экз01                   |
| Рассчитывает единичные показатели надежности, определяющие свойство безотказности       | ПР01, Экз01             |
| Рассчитывает единичные показатели надежности, определяющие свойство восстанавливаемости | ПР01, Экз01             |

Задания к контрольной работе ПР01 (примеры)

1. На испытание поставлено 100 однотипных изделий. За 4000 ч отказало 50 изделий. За интервал времени 4000 - 4100 ч отказало ещё 20 изделий. Требуется определить  $f^*(t), \lambda^*(t)$  при  $t = 4000$  ч.
2. На испытание поставлено 100 однотипных изделий. За 4000 ч отказало 50 изделий. Требуется определить  $p^*(t)$  и  $q^*(t)$  при  $t = 4000$  ч.
3. В течение 1000 ч из 10 гироскопов отказало 2. За интервал времени 1000 - 1100 ч отказал еще один гироскоп. Требуется определить  $f^*(t), \lambda^*(t)$  при  $t = 1000$  ч.
4. На испытание поставлено 1000 однотипных электронных ламп. За первые 3000 ч отказало 80 ламп. За интервал времени 3000 - 4000 ч отказало еще 50 ламп. Требуется определить  $p^*(t)$  и  $q^*(t)$  при  $t = 4000$  ч.
5. На испытание поставлено 1000 изделий. За время  $t = 1300$  ч вышло из строя 288 штук изделий. За последующий интервал времени 1300-1400 ч вышло из строя еще 13 изделий. Необходимо вычислить  $p^*(t)$  при  $t = 1300$  ч и  $t = 1400$  ч;  $f^*(t), \lambda^*(t)$  при  $t = 1300$  ч.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

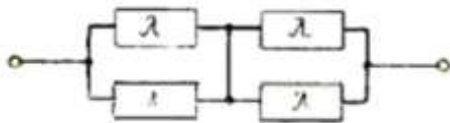
1. Перечислите и проанализируйте основные состояния, в которых может находиться ТС.
2. Дайте определения понятия «надежность» и основных свойств надежности ТС.
3. Перечислите основные виды отказов ТС и проанализируйте причины их возникновения.
4. Дайте вероятностные определения единичных и комплексных ПН.
5. Опишите основные свойства параметра потока отказов  $\Omega(t)$ .
6. Докажите, что функция готовности является комплексным ПН.
7. В чем отличие коэффициентов готовности и оперативной готовности?
8. В чем основное отличие показателей долговечности и сохраняемости?

**ИД-5 (ОПК-11) Осуществляет анализ причин потери работоспособности технической системы**

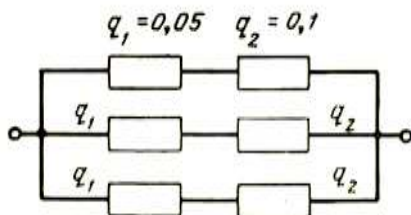
| Результаты обучения                                                          | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Перечисляет факторы, влияющие на работоспособность технических систем        | Экз01                   |
| Проводит анализ закономерностей изменения свойств материалов                 | Экз01                   |
| Проводит анализ законов старения технических систем                          | Экз01                   |
| Проводит анализ изменения и прекращения работоспособности технических систем | ПР02, Экз01             |

**Задания к контрольной работе ПР02 (примеры)**

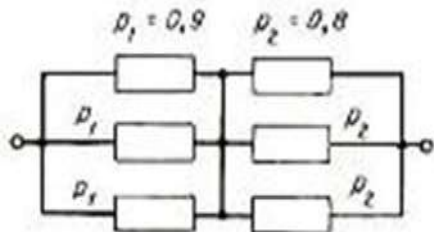
1. Схема расчета надежности устройства приведена на рисунке. Предполагается, что последствие отказов отсутствует и все элементы расчета равнонадежны. Интенсивность отказов элемента  $\lambda = 1,15 \times 10^{-3}$ . Определить наработку до первого отказа устройства.



2. Схема расчета надежности изделия приведена на рисунке. Найти вероятность безотказной работы изделия, если известны вероятности отказов элементов.



3. Схема расчета надежности изделия приведена на рисунке. Найти вероятность безотказной работы изделия, если известны вероятности безотказной работы элементов.



4. Аппаратура связи состоит из 2000 элементов, средняя интенсивность отказов которых  $\lambda_{\text{ср}} = 0,33 \times 10^{-5}$  1/ч. Необходимо определить вероятность безотказной работы аппаратуры в течении  $t = 200$  ч и среднее время безотказной работы аппаратуры.

5. Прибор состоит из пяти блоков. Вероятность безотказной работы каждого блока в течение времени  $t = 50$  ч равна:  $P_1(50) = 0,98$ ;  $P_2(50) = 0,99$ ;  $P_3(50) = 0,998$ ;  $P_4(50) = 0,975$ ;



$P_5(50) = 0,985$ . Справедлив экспоненциальный закон надежности. Требуется найти среднее время безотказной работы прибора.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Назовите основные причины потери работоспособности технической системы.
2. Модель технического состояния системы.
3. Конструктивно-технологические факторы влияния.
4. Комплекс эксплуатационных факторов влияния.
5. Причины неисправностей технических систем.
6. Законы, отражающие изменение и прекращение работоспособности технических систем.

#### ИД-4 (ОПК-12) Проводит оценку надежности технических систем

| Результаты обучения                                                                                            | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Осуществляет выбор показателей надежности технических систем                                                   | Экз01                   |
| Определяет показатели надежности технических систем, а также, технического состояния оборудования              | Экз01                   |
| Устанавливает критерии для оценки предельного износа отдельных деталей и сопряжений                            | Экз01                   |
| Определяет технический ресурс и соответствующую вероятность безотказной работы технической системы             | ПР02, Экз01             |
| Определяет гамма-процентный ресурс технической системы                                                         | ПР02, Экз01             |
| Проводит обоснование и выбор наиболее эффективных путей повышения надежности технических систем и их элементов | СР04                    |

Задания к контрольной работе ПР02 (примеры).

Определить технический ресурс цапфы вала по критерию ее износа. При частоте вращения коленчатого вала  $n = 1800 \text{ мин}^{-1}$  скорость его относительного скольжения  $V = 16500 \text{ м/ч}$ . Предельный износ цапфы вала  $U_{\text{пред}} = 160 \text{ мкм}$  на диаметр или  $U_{\text{пред}} = 80 \text{ мкм}$  на радиус. Интенсивность изнашивания  $I = 1,15 \cdot 10^{-12} \text{ м/м}$ .

2. Определить вероятность безотказной работы вала для наработки изделия  $t = 4000 \text{ ч}$ . Условия эксплуатации вала: частота вращения коленчатого вала  $n = 1800 \text{ мин}^{-1}$  скорость его относительного скольжения  $V = 16500 \text{ м/ч}$ . Износ детали (на участке нормального износа) подчиняется линейному закону. Допуск на диаметр цапфы вала  $Td = 20 \text{ мкм}$ .

Задания к расчетной работе СР04

1. Расчет показателей надежности невозстанавливаемой системы с постоянными во времени интенсивностями отказов элементов

Исходные данные:

1. Структурная схема системы:

| Шифр                | Номер рисунка | Шифр                | Номер рисунка |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|
| $0 \leq N \leq 12$  | рис. 1        | $52 \leq N \leq 64$ | рис. 5        |
| $13 \leq N \leq 25$ | рис. 2        | $65 \leq N \leq 76$ | рис. 6        |
| $26 \leq N \leq 38$ | рис. 3        | $77 \leq N \leq 88$ | рис. 7        |
| $39 \leq N \leq 51$ | рис. 4        | $89 \leq N \leq 99$ | рис. 8        |

где  $N$  – две последние цифры шифра.

2. Интенсивность отказа  $i$  - го элемента определяется по формуле:

$$\lambda_i = \left( 0,1 \cdot i + \frac{N}{100} \right) \cdot 10^{-3}, \text{ ч}^{-1},$$

где  $i$  – порядковый номер элемента,  
 $N$  – две последние цифры номера зачетной книжки.

3. Время работы системы,  $t$ :

$$t = 90 + N, \text{ ч}$$

где  $N$  – две последние цифры номера зачетной книжки.

Определить:

Для выбранной структурной схемы системы, интенсивности отказов элементов  $\lambda$  которой известны, определить:

1. Вероятность безотказной работы системы  $P_c(t)$  за заданное время  $t$ .
2. Плотность вероятности отказа системы  $f_c(t)$  в момент времени  $t$ .
3. Вероятность появления отказа  $Q_c(t)$  за заданное время  $t$ .

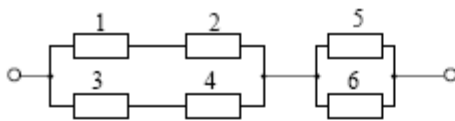


Рис. 1

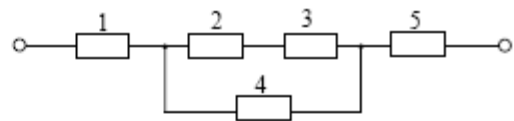


Рис. 2

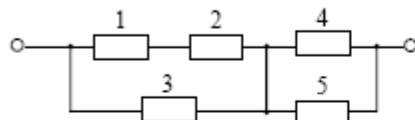


Рис. 3

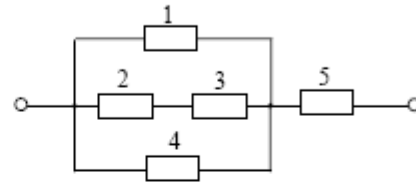


Рис. 4

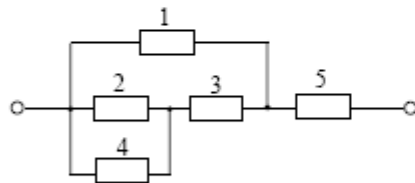


Рис. 5

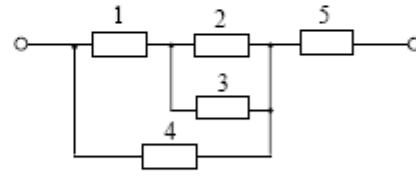


Рис. 6

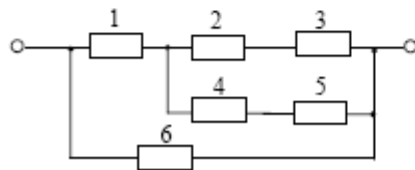


Рис. 7

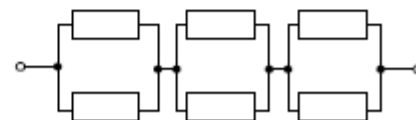


Рис. 8

2. Расчет показателей надежности невосстанавливаемой системы с постоянными во времени интенсивностями отказов элементов

Исходные данные:

1. Структурная схема системы:

| Шифр                | Номер рисунка | Шифр                | Номер рисунка |
|---------------------|---------------|---------------------|---------------|
| $0 \leq N \leq 24$  | рис. 9        | $50 \leq N \leq 74$ | рис. 11       |
| $25 \leq N \leq 49$ | рис. 10       | $75 \leq N \leq 99$ | рис. 12       |

где  $N$  – две последние цифры шифра.

2. Интенсивность отказа  $i$ -го элемента определяется по формуле:

$$\lambda_i = \left( 0,2 \cdot i + \frac{N}{100} \right) \cdot 10^{-3}, \text{ ч}^{-1},$$

где  $i$  – порядковый номер элемента,  
 $N$  – две последние цифры номера зачетной книжки.

3. Время работы системы,  $t$ :

$$t = 90 + N, \text{ ч,}$$

где  $N$  – две последние цифры номера зачетной книжки.

Определить:

1. Вероятность безотказной работы системы  $P_c(t)$  за заданное время  $t$ .
2. Среднюю наработку до отказа  $T_0$ .
3. Частоту отказов  $f_c(t)$
4. Интенсивность отказа системы  $\lambda_c$ .

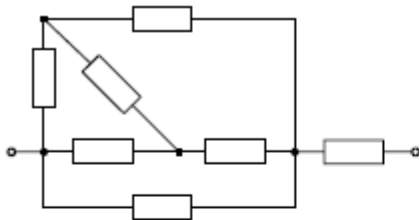


Рис. 9

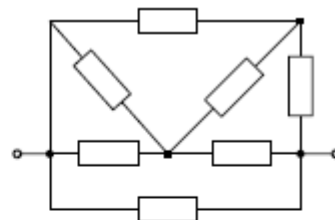


Рис. 10

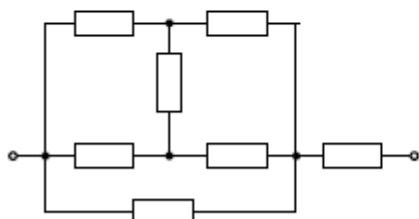


Рис. 11

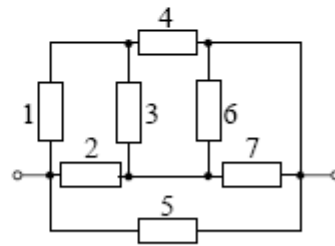


Рис. 12

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Приведите типовой график зависимости величины износа деталей от их микрогеометрии.
2. Назовите основные характеристики физико-механического состояния поверхностного слоя деталей.
9. Приведите классификацию остаточных напряжений.
10. Приведите классификацию видов трения по наличию смазки.
11. Приведите классификацию видов изнашивания деталей.
12. Дайте определения износа и износостойкости.
13. Какие разновидности контакта различают при расчете интенсивности изнашивания?
14. Какие параметры шероховатости поверхностей учитывают при расчете интенсивности изнашивания?
15. Какие параметры волнистости поверхности учитывают при расчете интенсивности изнашивания?
16. Дайте определения долговечности и технического ресурса.
17. Назовите критерии предельного износа.
18. Назовите периоды изнашивания деталей.
19. Чем отличается предельный износ от допускаемого износа?

20. По какой формуле можно определить технический ресурс детали по критерию износа?
21. Дайте определение вероятности безотказной работы.
22. Дайте определение гамма-процентного ресурса.
23. Восстанавливаемые и невосстанавливаемые системы (определения, примеры).
24. Надежность как способность выполнять заданные функции. Влияние надежности на безопасность системы.
25. Определения: надежность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость, исправность, неисправность, отказ.
26. Показатели безотказности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, средняя наработка до отказа, параметр потока отказов; особенности применения.
27. Показатели долговечности: ресурс, назначенный ресурс, гамма-процентный ресурс, срок службы, срок гарантии; особенности применения.
28. Показатели ремонтпригодности и сохраняемости: среднее время восстановления, коэффициент готовности, коэффициент технического использования.
29. Классификация отказов по значимости (критические, существенные и несущественные).
30. Классификация отказов по характеру возникновения (внезапные, постепенные и систематические).
31. Классификация отказов по характеру обнаруживаемости (явные и скрытые).
32. Классификация отказов по причине возникновения (конструкционные, технологические и эксплуатационные).
33. Классификация отказов по характеру работы после возникновения отказа (функциональные и параметрические).
34. Классификация отказов по возможности устранения причин отказа (неустраняемые и устраняемые).
35. Классификация отказов по характеру устранения (устойчивые, самоустраняющиеся, сбой и перемежающиеся).
36. Понятия: риск и надежность, связанные с техникой.
37. Риск как количественная оценка опасности.
38. Индивидуальный риск, коллективный риск.
39. Подход к анализу риска при наличии опасных факторов.
40. Методы анализа риска.
41. Анализ надежности методом дерева отказов.
42. Нормативные значения риска.
43. Оценка риска.

Практические задания к экзамену Экз01 (примеры)

#### КОНТРОЛЬНАЯ КАРТОЧКА 1

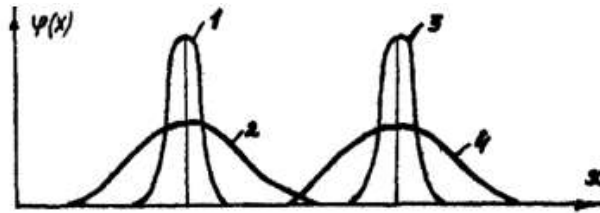
I. Укажите какие на приведенных показателей надёжности характеризуют долговечность.

1. Гамма-процентный ресурс.
2. Вероятность безотказной работы.
3. Ресурс между ремонтами.
4. Коэффициент технического использования.

II. Подберите иллюстрацию названию "функция распределения".



III. Какие на приведенных ниже распределений имеют одинаковые дисперсии?



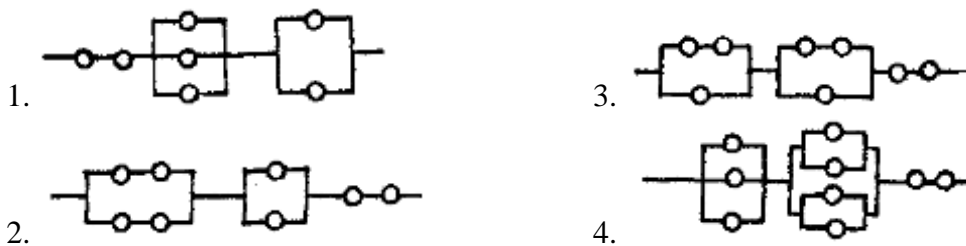
1. 1 и 2.
2. 1 и 3.
3. 3 и 4.
4. Правильным является объединение ответов 1 и 3.

IV. Укажите способы повышения надёжности.

1. Увеличение коэффициента технического использования объекта.
2. Уменьшение вероятности отказа.
3. Уменьшение интенсивности отказов объекта за счёт более качественного изготовления.
4. Увеличения срока службы объекта.

V. Найдите структурную схему надёжности объекта, описанную выражением

$$P^2 [1 - (1 - P)^3] [1 - (1 - P)^2]$$



## 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                                                                                               |
| Расчетная работа          | расчетная работа выполнена в полном объеме, оформлена в соответствии с установленными требованиями;<br>правильно решены все задания |

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

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 1 теоретического вопроса и 1 практического задания.

Время на подготовку: 45 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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.01.01 Применение ЭВМ в инженерных расчетах***

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

Направление

***15.03.02 – Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***доцент*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***Пасько А.А.*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***Ткачев А.Г.*** \_\_\_\_\_

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 разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b> |                                                                                                                                                                                     |
| ИД-14 (ПК-1)<br>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи                                                                                                                                                                                | знание современных информационных процессов и технологий                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | знание основных принципов накопления и обработки научной информации                                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | знание особенностей восприятия информации человеком, вопросов компьютерного представления и визуализации информации                                                                 |
| ИД-15 (ПК-1)<br>Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи                                                                                                                                                                             | умение отбирать и анализировать необходимую информацию из многочисленных источников по теме научного исследования                                                                   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | умение моделировать технические объекты в рамках реализации графических систем, использовать возможности современных графических интерфейсов для организации процессов визуализации |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | владение навыками сбора и обработки информации из различных источников                                                                                                              |
| ИД-16 (ПК-1)<br>Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки                                                                                                                                                                                | знание современные информационных технологий и программных средств                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | умеет пользоваться основными прикладными программами                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | практический опыт использования информационных и сетевых технологий                                                                                                                 |

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 единицы.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |
|--------------------------------------|----------------|
|                                      | Очная          |
|                                      | 5 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>65</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 | 32             |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>79</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>144</b>     |

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Тема 1. Решатели CFX и Fluent интегрированные в линейку программных продуктов Ansys, объединенных на платформе Workbench**

ЛР01 Изучение интерфейса программы ANSYS  
ПР01 Запуск программ и установка основных моделей

#### **Тема 2. Модели: решатель, энергия, модели вязкости, модели излучения**

ЛР02 Изучение имеющихся моделей  
ПР02 Примеры решения плоских задач

#### **Тема 3. Генерация расчетной сетки. Параметры качества. Требования к сетке в пристеночной области.**

ЛР03 Создание расчетных моделей, генерация сетки, использование специализированных препроцессоров в ANSYS  
ПР03 Примеры решения трехмерных задач

#### **Тема 4. Установка граничных условий. Скорость на входе, массовый расход на входе, давление на входе, давление на выходе**

ЛР04 Изучение различных способов задания граничных условий  
ПР04 Примеры решения задач

#### **Тема 5. Построение геометрии. Средства построения геометрических моделей. Импорт геометрии из внешних САД-систем**

ЛР05 Создание эскиза  
ПР05 Создание 2D/3D-геометрии

#### **Тема 6. Постпроцессинг. Графики и анимация. Диаграммы. Отчеты**

ЛР06 Создание отчетов  
ПР06 Возможности анимации для визуализации решения

#### **Тема 7. Моделирование турбулентных течений. Иерархия моделей турбулентности**

ЛР07 Граничные условия для турбулентных параметров  
ПР07 Требования к сетке при расчете сдвиговых течений

#### **Тема 8. Программирование пользовательских функций UDF .**

ЛР08 Подключение UDF в проект  
ПР08 Структура UDF

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа : учеб. для вузов. – М. : Дрофа, 2003. – 840 с.
2. Абрамович Г.Н. Прикладная газовая динамика. – М. : Наука, 1976. – 888 с.
3. Ansys Fluent Tutorial Guide / ANSYS Inc. – Southpointe, 2011. – 1146 p.
4. FLUENT – Laminar Pipe Flow [Электронный ресурс]. – URL: <https://confluence.cornell.edu/display/SIMULATION/FLUENT+-+Laminar+Pipe+>.

##### 4.2. Периодическая литература

1. Журнала САПР и графика (<http://www.sapr.ru/>) Издается с 1996 года. Выходит 12 раз в год.

##### 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 «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**

При изучении материала учебной дисциплины нужно, прежде всего, уяснить существо каждого излагаемого там вопроса. Главное - это понять изложенное в учебнике, а не «заучить».

Изучать материал рекомендуется по темам конспекта лекций и по главам учебного пособия. Сначала следует прочитать весь материал темы, особенно не задерживаясь на том, что показалось не совсем понятным: часто это становится понятным из последующего. Затем надо вернуться к местам, вызвавшим затруднения и внимательно разобраться в том, что было неясно.

Особое внимание при повторном чтении необходимо обратить на формулировки соответствующих определений, формулы и т.п.; в точных формулировках, как правило, существенно каждое слово и очень полезно понять, почему данное положение сформулировано именно так. Однако не следует стараться заучивать формулировки; важно понять их смысл и уметь изложить результат своими словами.

Закончив изучение раздела, полезно составить краткий конспект, по возможности не заглядывая в учебное пособие.

При изучении учебной дисциплины особое внимание следует уделить приобретению навыков решения профессионально-ориентированных задач. Для этого, изучив материал данной темы, надо сначала обязательно разобраться в решениях соответствующих задач, которые рассматривались на практических занятиях, приведены в учебно-методических материалах, пособиях, учебниках, ресурсах Интернета, обратив особое внимание на методические указания по их решению. Затем необходимо самостоятельно решить несколько аналогичных задач из сборников задач, приводимых в разделах рабочей программы, и после этого решать соответствующие задачи из сборников тестовых заданий и контрольных работ.

## 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<br>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;<br>Maple 14 / Лицензия №744750 бессрочная договор 35-03/175 от 21.12.2010г.<br>AutoCAD 2009-2011 / Бессрочная Лицензия №110000006741 Договор №11580/VRN3/35-03/120 от 26.06.2009г. |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных работ                                                                                               | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: экран, проектор, компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: экран, проектор, компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |
| Компьютерный класс (ауд. 333/А)                               | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Технические средства: компьютерная техника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Microsoft Windows XP Лицензия №44964701<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701   |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
« Химическое машино- и аппаратостроение»

| 1                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <i>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)</i>                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 401/А) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №49487340<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340<br>AutoCAD 2009-2011 Лицензия №11000006741<br>Mathcad 15 Лицензия №8A1462152<br>Matlab R2013b Лицензия №537913<br>КОМПАС-3D Лицензия №МЦ-10-00646<br>SolidWorks Лицензия №749982                                                                                                                                 |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 403/А) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 pro Лицензия №48248804<br>Microsoft Windows XP Лицензия №48248804<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340<br>AutoCAD 2009-2011 Лицензия №11000006741<br>Mathcad 15 Лицензия №8A1462152<br>Matlab R2013b Лицензия №537913<br>КОМПАС-3D Лицензия №МЦ-10-00646<br>SolidWorks Лицензия №749982                                                                                      |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 321/Д) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows XP Лицензия №44964701<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701<br>Microsoft Access Сублицензионный договор № Tr000126594<br>Kaspersky Endpoint Security 10 Лицензия №1FB6161017094054183141<br>Гарант Договор № б/н от 23.06.2005г.<br>Autocad 2010 Лицензия №11000006741<br>Matlab 2008a, Лицензия №537913<br>Microsoft Visual Studio 2005 Сублицензионный договор № Tr000126594 |
| Компьютерный класс<br>(ауд. 322/Д) | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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) | Microsoft Windows 7 Professional Лицензия №45936776<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №46019880<br>Microsoft Access Сублицензионный договор № Tr000126594                                                                                                                                                                                                                                              |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
« Химическое машино- и аппаратостроение»

| 1                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            | <p><i>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)</i></p>                                                                                                                                                                                                  | <p>Kaspersky Endpoint Security 10<br/>Лицензия<br/>№1FB6161017094054183141<br/>Гарант Договор № б/н от<br/>23.06.2005г.<br/>Autocad 2013 Договор<br/>#110001637279<br/>Autocad 2014 Договор<br/>#110001637279<br/>Mathcad 15 Лицензия<br/>№8A1462152</p>                                                                                                                                            |
| <p>Компьютерный класс<br/>(ауд. 52/Г)</p>  | <p>Мебель: учебная мебель<br/>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br/>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)</p> | <p>Microsoft Windows7 prof Лицензия №60102643<br/>Microsoft Office 10 prof Лицензия № 47869741<br/>Microsoft Project стандартный 2016 Лицензия № 69436606<br/>1 С Предприятие 8 Лицензия №8922549<br/>Гарант Договор № б/н от<br/>23.06.2005г.<br/>Консультант плюс Договор №6402/176500/РДД-У3 от<br/>13.02.2015г<br/>Kaspersky Endpoint Security 10<br/>Лицензия<br/>№№1FB6161017094054183141</p> |
| <p>Компьютерный класс<br/>(ауд. 157/Л)</p> | <p>Мебель: учебная мебель<br/>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br/>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)</p> | <p>OS Linux Mint 17.3 Rosa. (свободное программное обеспечение GNU GPL(General Public License));<br/>WxDev-C++( GNU GPL);<br/>NetBeans IDE7.0.1( GNU GPL)<br/>LibreOffice( GNU GPL)</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 |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| ПР01        | Запуск программ и установка основных моделей                                                         | опрос          |
| ПР02        | Примеры решения плоских задач                                                                        | опрос          |
| ПР03        | Примеры решения трехмерных задач                                                                     | опрос          |
| ПР04        | Примеры решения задач                                                                                | опрос          |
| ПР05        | Создание 2D/3D-геометрии                                                                             | опрос          |
| ПР06        | Возможности анимации для визуализации решения                                                        | опрос          |
| ПР07        | Требования к сетке при расчете сдвиговых течений                                                     | опрос          |
| ПР08        | Структура UDF                                                                                        | опрос          |
| ЛР01        | Изучение интерфейса программы ANSYS                                                                  | защита         |
| ЛР02        | Изучение имеющихся моделей                                                                           | защита         |
| ЛР03        | Создание расчетных моделей, генерация сетки, использование специализированных препроцессоров в ANSYS | защита         |
| ЛР04        | Изучение различных способов задания граничных условий                                                | защита         |
| ЛР05        | Создание эскиза                                                                                      | защита         |
| ЛР06        | Создание отчетов                                                                                     | защита         |
| ЛР07        | Граничные условия для турбулентных параметров                                                        | защита         |
| ЛР08        | Подключение UDF в проект                                                                             | 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01       | Экзамен          | 5 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### **ИД-18 (ОПК-1) Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи**

| Результаты обучения                                                                                                 | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знание современных информационных процессов и технологий                                                            | ПР01, ЛР01              |
| знание основных принципов накопления и обработки научной информации                                                 | ПР02, ЛР02              |
| знание особенностей восприятия информации человеком, вопросов компьютерного представления и визуализации информации | ПР03, ЛР03              |

#### **ИД-19 (ОПК-1) Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи**

| Результаты обучения                                                                                                                                                                 | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| умение отбирать и анализировать необходимую информацию из многочисленных источников по теме научного исследования                                                                   | ПР04, ЛР04              |
| умение моделировать технические объекты в рамках реализации графических систем, использовать возможности современных графических интерфейсов для организации процессов визуализации | ПР05, ЛР05              |
| владение навыками сбора и обработки информации из различных источников                                                                                                              | ПР06, ЛР06              |

#### **ИД-20 (ОПК-1) Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки**

| Результаты обучения                                                 | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знание современные информационных технологий и программных средств  | ПР07, ЛР07              |
| умеет пользоваться основными прикладными программами                | ПР08, ЛР08              |
| практический опыт использования информационных и сетевых технологий | ПР09, ЛР09              |

Примеры типовых тестовых заданий к зачету Зач01

1. Каким образом можно запустить модуль настройки и генерации сетки?
2. Каким образом можно в явном виде задать размер элементов сетки?
3. Каким образом можно изменить разброс размеров элементов сетки?
4. Каким образом можно уменьшить разбиение сетки на отдельной грани?
5. Каким способом можно задать силу действующую, на поверхность или грань?
6. Какие условия на перемещения налагаются в данной задаче?
7. Как задать направление силы действующей на модель?
8. Как выбрать данные, которые необходимо исследовать после получения решения?
9. Как запустить задачу на расчет?
10. Каким образом можно построить графическое распределение напряжений на грани тела?

11. Какие потоки выходных данных используются для анализа решения данной задачи?
12. Каким образом можно узнать параметры напряженно-деформированного состояния в заданной точке?
13. Каким образом можно запустить модуль настройки и генерации сетки?
14. Каким образом можно в явном виде задать размер элементов сетки?
15. Каким образом можно изменить разброс размеров элементов сетки?
16. Каким образом можно уменьшить разбиение сетки на отдельной грани?
17. Какие рабочие окна и области могут использоваться пользователем при работе с модулем ANSYS/Workbench?
18. Из каких ячеек состоит окно проекта в ANSYS/Workbench?
19. Из каких этапов состоит создание компьютерной модели?
20. Какая вкладка проекта позволяет задавать физические свойства материалов?
21. Каким образом можно отредактировать физические свойства выбранного материала?

## 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                        | тема отчета раскрыта, сформулированы выводы;<br>соблюдены требования к объему и оформлению отчета                       |
| Реферат                      | тема реферата раскрыта;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>соблюдены требования к объему и оформлению реферата |
| Сводная (обобщающая) таблица | таблица полностью заполнена;<br>соблюдены требования к оформлению таблицы                                               |

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

### 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  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.01.02 Системы автоматизированного проектирования***

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

***технологического оборудования***

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.А. Баранов*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**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 разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b> |                                                                                                                                                                                                              |
| ИД-1 (ПК-1)<br>Выбирает технические и программные средства автоматизации проектной деятельности                                                                                                                                                                                      | знает современные информационные технологии                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | умеет проводить конструкторское проектирование новых и совершенствование существующих изделий в сфере профессиональной деятельности                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | владеет методами моделирования при решении инженерных задач                                                                                                                                                  |
| ИД-2 (ПК-1)<br>Использует современные системы автоматизированного проектирования при подготовке проектной и технической документации                                                                                                                                                 | знает состав конструкторской документации и нормативных документов, регламентирующих ее содержание и оформление                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | имеет опыт построения плоских и пространственных моделей технологического оборудования                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | владеет навыками составления эскизных, технических и рабочих проектов технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий |
| ИД-3 (ПК-1)<br>Использует нормативную документацию и стандарты для проектирования и сопровождения технических объектов средствами автоматизации проектных работ                                                                                                                      | знает методики составления технических заданий и состав проектов на всех стадиях разработки                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | умеет использовать нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения технических объектов в машиностроении                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | владеет навыками использования современных систем проектирования при выполнении проектных работ в машиностроении                                                                                             |
| <b>ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий</b>                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                              |
| ИД-1 (ПК-2)<br>Использует системы автоматизированного проектирования для подготовки карт эскизов и других технологических карт                                                                                                                                                       | умеет использовать библиотеки операционных эскизов для формирования технологических карт                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | владеет средствами автоматизированной подготовки карт эскизов и другой технологической документации                                                                                                          |
| ИД-2 (ПК-2)<br>Подготавливает управляю-                                                                                                                                                                                                                                              | умеет создавать и подготавливать твердотельные трехмерные модели для автоматизации технологической подготов-                                                                                                 |

| Код, наименование индикатора                                                                    | Результаты обучения по дисциплине                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| щие программы для станков с ЧПУ с использованием твердотельных пространственных моделей изделий | ки производства                                                                                        |
|                                                                                                 | владеет приемами визуализации обработки деталей на станках с ЧПУ и подготовки соответствующих 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

Объём дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |            |
|--------------------------------------|----------------|------------|
|                                      | Очная          |            |
|                                      | 6 семестр      | 7 семестр  |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>84</b>      | <b>67</b>  |
| занятия лекционного типа             | 16             | 16         |
| лабораторные занятия                 | 32             | 32         |
| практические занятия                 | 32             | 16         |
| курсовое проектирование              |                | 2          |
| консультации                         | 2              |            |
| промежуточная аттестация             | 2              | 1          |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>96</b>      | <b>77</b>  |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>180</b>     | <b>144</b> |



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Процесс проектирования и объекты проектирования.**

Стадии проектирования. Системы автоматизированного проектирования как комплекс средств автоматизации проектных работ.

Практические занятия

ПР01. Обзор возможностей современных САПР для поддержки всех стадий проектирования.

Лабораторные работы

ЛР01. Изучение и анализ принципов построения 2D и 3D объектов в САД системах отечественного и зарубежного производства.

#### **Тема 2. Топологическое проектирование.**

Методы проектирования. Задачи компоновки, размещения, трассировки и алгоритмы их решения.

Практические занятия

ПР02. Решение задачи компоновки технологического оборудования на нескольких уровнях.

Лабораторные работы

ЛР02. Размещение оборудования и трассировка трубопроводов в T-Flex CAD.

#### **Тема 3. Параметрический синтез.**

Математические геометрические модели. Позиционные и метрические задачи и алгоритмы их решения.

Практические занятия

ПР03. Математическое описание геометрических моделей.

#### **Тема 4. Автоматизация оформления конструкторской документации.**

Требования к подсистемам формирования текстовой и графической документации. Диалоговые приёмы.

Практические занятия

ПР04. Использование диалоговых приемов оформления текстовой и графической документации.

Лабораторные работы

ЛР03. Оформление технической документации проекта с использованием встроенных возможностей различных САПР.

#### **Тема 5. Обзор конструкторских САПР и их проектирующих подсистем.**

«Легкие, средние, тяжелые» системы. AutoCAD, Компас-3D, T-Flex CAD, AutoDesk Inventor, SolidWorks – достоинства, недостатки, область применения. Обзор возможностей параметрического синтеза и создания библиотек типовых элементов.

Практические занятия

ПР05. Возможности параметрического синтеза в современных САПР.

Лабораторные работы

ЛР04. Изучение и анализ принципов геометрического моделирования в современных САПР.

### **Тема 6. Параметрический синтез 2D-графики в T-Flex CAD.**

Параметрический каркас. Линии построения. Линии изображения. Основные приемы реализации геометрической параметризации. Переменные. Редактор переменных.

Практические занятия

ПР06. Приемы геометрической параметризации.

Лабораторные работы

ЛР05. Реализация геометрической 2D параметризации при построении типовых деталей технологического оборудования

### **Тема 7. Элементы оформления 2D-чертежей в T-Flex CAD.**

Основная надпись. Размеры. Штриховка. Допуски формы и расположения. Шероховатость. Надписи. Таблицы.

Практические занятия

ПР07. Использование элементов оформления чертежей для создания документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

Лабораторные работы

ЛР06. Подготовка рабочих чертежей типовых деталей технологического оборудования с использованием средств оформления T-Flex CAD.

### **Тема 8. Создание сборочных 2D-чертежей в T-Flex CAD.**

Понятие фрагмент. Свойства фрагмента в контексте сборки. Управление видимостью объектов фрагмента при вставке в сборку – слои, уровни, приоритеты. Векторы и точки привязки. Коннекторы.

Приемы создания сборочных чертежей методом «от деталей к узлу (снизу-вверх)» и «от узла к деталям (сверху-вниз)».

Практические занятия

ПР08. Приемы создания сборочных чертежей методом «от деталей к узлу (снизу-вверх)» и «от узла к деталям (сверху-вниз)».

Лабораторные работы

ЛР07. Создание фрагментов и сборочных 2D-чертежей методом «снизу-вверх».

ЛР08. Создание сборочных 2D-чертежей методом «сверху-вниз» и выполнение детализации.

ЛР09. Автоматическое создание спецификаций.

### **Тема 9. Параметрический синтез 3D-графики в T-Flex CAD.**

Базовый метод создания 3D-графики – рабочая плоскость, элементы формообразования, операции выталкивания, вращения, логического объединения/вычитания и т.п.

Реализация метода построения – от чертежа к 3D-модели.

Создание видов, разрезов на базе 3D-модели.

Практические занятия

ПР09. Приемы создания твердотельных трехмерных объектов и деталей.

Лабораторные работы

ЛР10. Параметрический синтез 3D-моделей типовых деталей технологического оборудования методом от чертежа к 3D-модели.

ЛР11. Параметрический синтез 3D-моделей типовых деталей технологического оборудования базовым методом в трехмерной сцене.

**Тема 10. Создание сборочных 3D-моделей в T-Flex CAD.**

Приемы позиционирования фрагментов в трехмерной сцене. Адаптивные фрагменты. Сопряжения. Использование 3D-библиотек стандартных элементов. Разборка моделей.

Практические занятия

ПР10. Позиционирования фрагментов в трехмерной сцене.

ПР11. Использование 3D-библиотек стандартных элементов.

Лабораторные работы

ЛР12. Создание сборочных 3D-моделей.

**Тема 11. Создание типовых параметрических элементов технологического оборудования и собственных библиотек.**

Базы данных в T-Flex CAD и их связь с редактором переменных. Элементы управления и их связь с внешними переменными.

Практические занятия

ПР12. Создание баз данных для хранения параметров деталей и 3D-моделей.

Лабораторные работы

ЛР13. Создание типовых параметрических элементов сварных аппаратов.

**Тема 12. Спецификации в T-Flex CAD.**

Редактор. Связь со сборочным чертежом. Автоматическая генерация.

**Тема 13. Анимация движения механизмов и узлов.**

Выбор определяющих переменных. Задание начальных конечных значений и шага. Создание мультимедиа файла.

Практические занятия

ПР13. Принципы анимации на плоскости и в пространстве.

Лабораторные работы

ЛР14. Кинематический анализ и анимация движения плоского рычажного механизма.

**Тема 14. Прочностной и тепловой расчет конструкций в T-Flex CAD - Анализ.**

Постановка задачи конечно-элементного и динамического анализа. Генерация сетки. Материал. Нагружение. Ограничение. Тепловая нагрузка. Результаты. Отчеты.

Практические занятия

ПР14. Подготовка твердотельных трехмерных объектов для расчетов методом конечно-элементного анализа.

Лабораторные работы

ПР15. Прочностной расчет пространственной конструкции в T-Flex CAD – Анализ.

### **Тема 15. Автоматизация технологической подготовки производства.**

Обзор технологических пакетов автоматизации. Модуль T-Flex-Технология, возможности. Модуль T-Flex-ЧПУ.

Лабораторные работы

ПР16. Создание библиотек операционных эскизов для формирования технологических карт

ПР17. Визуализация обработки деталей и подготовка программ для станков с ЧПУ.

### **Самостоятельная работа**

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, подготовку сообщений, выполнение заданий преподавателя.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения. Самостоятельная работа студентов организуется по вопросам в соответствии с темой, рассмотренной в ходе аудиторных занятий. Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется при проверке результатов практических занятий, защите лабораторных работ и курсовой работы.

### **Курсовое проектирование**

Выполнение курсовой работы, предусмотренной учебным планом, является важной частью самостоятельной учебной работы обучающихся. Курсовая работа позволяет закрепить теоретические знания, сформировать умение применять знания при решении прикладных задач, подготовить к выполнению выпускной квалификационной работы.

Курсовая работа посвящена разработке визуальных 3D-моделей технологического оборудования, позволяющих понять его конструкцию и принцип действия. В качестве объектов проектирования используются технические объекты с базы практики, проектные разработки ВУЗа, а также вспомогательное оборудование и устройства.

Работа включает:

- разработку сборочной 3D-модели технологического аппарата (машины), его узлов или деталей;
- чертежи, полученные с использованием 3D-моделей;
- анимационный ролик, демонстрирующий работу оборудования, его сборку/разборку или движение камеры при съемке объекта;
- конечно-элементный прочностной расчет элемента оборудования с визуализацией результатов.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки, включающей описание этапов разработки, а также электронных 3D-моделей изделий.

При выполнении курсовой работы можно использовать методологию и алгоритмы, представленные в учебном пособии «Технологии проектирования твердотельных машиностроительных изделий в T-FLEX CAD 3D [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Пасько, А.А. Баранов, Н.Р. Меметов, И.Н. Шубин. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО

ТГТУ, 2010. – 80 с. Книгу можно получить в учебном абонементе Научной библиотеки ФГБОУ ВО «ТГТУ».

Курсовая работа должна соответствовать заданной 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. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Авлукова Ю.Ф. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 221 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24071>. – ЭБС «IPRbooks».

1. Синенко С.А. Компьютерные методы проектирования [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Синенко С.А., Славин А.М., Жадановский Б.В. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. – 138 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40571>. – ЭБС «IPRbooks».

2. Технологии проектирования твердотельных машиностроительных изделий в T-FLEX CAD 3D: учеб. пособие / А.А. Пасько [и др.] - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2010. - 80 с. (64 экз.)

3. Меметов, Н.Р. Параметрическое проектирование в машиностроении: методические указания к работе с пакетом программ / Н.Р. Меметов, А.А. Пасько, А.А. Баранов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. – 24 с. (94 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 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 рекомендованных заданий. 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.

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.

Для усвоения важнейших принципов работы в САПР необходимо не только владеть теоретическим материалом, но и применять эти знания на практике. А для этого необходимо владеть компьютерной техникой и конкретной САПР. Такие навыки приобретаются на лабораторных занятиях и требуют дополнительной внеаудиторной подготовки к ним, поскольку многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной и научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, студенту необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты.

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 в аудиторное время может включать:

- решение задач;
- работу со справочной и нормативно-технической литературой;
- выступления с докладами и презентациями;
- защиту выполненных работ и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим и лабораторным занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативно-технической литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к докладам и презентациям;
- выполнения курсовой работы.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсовой работы. Теоретическая часть курсовой работы выполняется по установленным темам с использованием индивидуальных заданий. К каждой теме курсовой работы рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует выявить дополнительные источники и материалы и ознакомиться с ними.



При выполнении графической части необходимо использовать современные средства автоматизации проектных работ, изучаемых в курсе.

## 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<br>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<br>Оборудование: макеты оборудования.                        | 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 лабораторных работ. Компьютерный класс                                                                           | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | КОМПАС-3D версия 16 / Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г.                                                                                                                  |
| учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)                                                                        | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | Программный комплекс T-FLEX Лицензия №00005221 бессрочная гос. контракт №53-В/ТС-2009/35-03/105 от 10.06.2009г.                                                                                            |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |
| Помещение для самостоятельной работы                                                | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компь-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Microsoft Windows XP Лицензия №44964701                                               |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
« Химическое машино- и аппаратостроение»

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| обучающихся (ауд. 333/А)                                      | ютерные столы<br>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 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        | Обзор возможностей современных САПР для поддержки всех стадий проектирования                                     | опрос                 |
| ПР02        | Решение задачи компоновки технологического оборудования на нескольких уровнях                                    | опрос                 |
| ПР03        | Математическое описание геометрических моделей                                                                   | опрос                 |
| ПР04        | Использование диалоговых приемов оформления текстовой и графической документации                                 | доклад с презентацией |
| ПР05        | Возможности параметрического синтеза в современных САПР                                                          | доклад с презентацией |
| ПР06        | Приемы геометрической параметризации                                                                             | доклад с презентацией |
| ПР07        | Использование элементов оформления чертежей для создания документации в соответствии с требованиями ЕСКД         | опрос                 |
| ПР08        | Приемы создания сборочных чертежей методом «от деталей к узлу (снизу-вверх)» и «от узла к деталям (сверху-вниз)» | опрос                 |
| ПР09        | Приемы создания твердотельных трехмерных объектов и деталей                                                      | опрос                 |
| ПР10        | Позиционирования фрагментов в трехмерной сцене                                                                   | опрос                 |
| ПР11        | Использование 3D-библиотек стандартных элементов                                                                 | опрос                 |
| ПР12        | Создание баз данных для хранения параметров деталей и 3D-моделей                                                 | опрос                 |
| ПР13        | Принципы анимации на плоскости и в пространстве                                                                  | опрос                 |
| ПР14        | Подготовка твердотельных трехмерных объектов для расчетов методом конечно-элементного анализа                    | опрос                 |
| ЛР01        | Изучение и анализ принципов построения 2D и 3D объектов в САД системах отечественного и зарубежного производства | защита                |
| ЛР02        | Размещение оборудования и трассировка трубопроводов в T-Flex CAD                                                 | защита                |
| ЛР03        | Оформление технической документации проекта с использованием встроенных возможностей различных САПР              | защита                |
| ЛР04        | Изучение и анализ принципов геометрического моделирования в современных САПР                                     | защита                |
| ЛР05        | Реализация геометрической 2D параметризации при по-                                                              | защита                |

| Обозначение | Наименование                                                                                                             | Форма контроля |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|             | строении типовых деталей технологического оборудования                                                                   |                |
| ЛР06        | Подготовка рабочих чертежей типовых деталей технологического оборудования с использованием средств оформления T-Flex CAD | защита         |
| ЛР07        | Создание фрагментов и сборочных 2D-чертежей методом «снизу-вверх»                                                        | защита         |
| ЛР08        | Создание сборочных 2D-чертежей методом «сверху-вниз» и выполнение детализовки                                            | защита         |
| ЛР09        | Автоматическое создание спецификаций                                                                                     | защита         |
| ЛР10        | Параметрический синтез 3D-моделей типовых деталей технологического оборудования методом от чертежа к 3D-модели           | защита         |
| ЛР11        | Параметрический синтез 3D-моделей типовых деталей технологического оборудования базовым методом в трехмерной сцене       | защита         |
| ЛР12        | Создание сборочных 3D-моделей                                                                                            | защита         |
| ЛР13        | Создание типовых параметрических элементов сварных аппаратов                                                             | защита         |
| ЛР14        | Кинематический анализ и анимация движения плоского рычажного механизма                                                   | защита         |
| ЛР15        | Прочностной расчет пространственной конструкции в T-Flex CAD – Анализ                                                    | защита         |
| ЛР16        | Создание библиотек операционных эскизов для формирования технологических карт                                            | защита         |
| ЛР17        | Визуализация обработки деталей и подготовка программ для станков с ЧПУ.                                                  | 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Экз01       | Экзамен          | 6 семестр |
| КР01        | Защита КР        | 7 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### **ИД-1 (ПК-1) Выбирает технические и программные средства автоматизации проектной деятельности**

| Результаты обучения                                                                                                                 | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает современные информационные технологии                                                                                         | ЛР01, ЛР04              |
| умеет проводить конструкторское проектирование новых и совершенствование существующих изделий в сфере профессиональной деятельности | ЛР05,                   |
| владеет методами моделирования при решении инженерных задач                                                                         | ЛР06, ЛР07, Экз01       |

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Стадии проектирования.
2. Жизненный цикл изделия.
3. Системы САД, САМ, САЕ, как средства автоматизации проектных работ.
4. Принципы построения 2D-объектов.
5. Приемы редактирования на плоскости.
6. Принципы построения 3D-объектов.
7. Приемы редактирования в пространстве.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. Трехмерная сцена.
2. Рабочие плоскости.
3. Трехмерные примитивы
4. Эскизы и формообразующие профили.
5. Трехмерные операции каркасного и твердотельного образования 3D-объектов в современных САПР.
6. Булевы операции в трехмерной сцене.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Размерная параметризация.
2. Параметрический каркас.
3. Линии построения.
4. Линии изображения.
5. Основные приемы реализации геометрической параметризации.
6. Переменные.
7. Редактор переменных

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Основная надпись.
2. Размеры.
3. Штриховка.
4. Допуски формы и расположения.
5. Шероховатость.
6. Надписи.
7. Таблицы.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР07

1. Понятие фрагмент.
2. Свойства фрагмента в контексте сборки.
3. Управление видимостью объектов фрагмента при вставке в сборку – слои, уровни, приоритеты.
4. Векторы и точки привязки.
5. Коннекторы.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01.

1. Системы автоматизированного проектирования как комплекс средств автоматизации проектных работ.
2. Методы проектирования.
3. Задачи компоновки, размещения, трассировки.
4. Математические геометрические модели.
5. Позиционные и метрические задачи и алгоритмы их решения.
6. Требования к подсистемам формирования текстовой и графической документации.
7. Диалоговые приёмы разработки.
8. «Легкие, средние, тяжелые» системы САПР.
9. Приемы параметрического синтеза и создания библиотек типовых элементов.
10. Параметрический каркас. Линии построения. Линии изображения (на примере T-Flex CAD).
11. Приемы геометрической параметризации. Переменные. Редактор переменных.
12. Элементы оформления чертежей в T-Flex CAD. Основная надпись. Размеры. Штриховка.
13. Элементы оформления чертежей в T-Flex CAD. Допуски формы и расположения. Шероховатость. Надписи. Таблицы.
14. Создание сборочных 2D-чертежей в T-Flex CAD. Понятие фрагмент. Свойства фрагмента в контексте сборки.
15. Создание сборочных 2D-чертежей в T-Flex CAD. Управление видимостью объектов фрагмента при вставке в сборку – слои, уровни, приоритеты. Векторы и точки привязки. Коннекторы.
16. Приемы создания сборочных чертежей методом «от деталей к узлу (снизу-вверх)» и «от узла к деталям (сверху-вниз)».

Примеры типовых практических заданий к экзамену Экз01.

1. Создать модель втулки, у которой определяющим размером является внутренний диаметр, а наружный в два раза больше внутреннего.
2. Создать модель конического днища с большим диаметром 200 мм и высотой 150 мм. Меньший диаметр задается определяющим параметром – половиной угла при вершине конуса.
3. Создать текст, содержащий имя переменной и ее текущее значение.
4. Создать круговой массив из n равносторонних треугольников.
5. Создать переменную с предопределенным списком значений, которая связана с длиной одной из сторон прямоугольника.
6. Создать базу данных с одним вещественным полем и на его основе список возможных значений переменной задающий радиус окружности.
7. Создать диалоговое окно с элементом управления «выпадающий список» и отобразить в нем список предопределенных значений внешней переменной.
8. С использованием элементов управления «переключатель» осуществить смену значений переменной на два любых предопределенных значения.

9. С использованием элемента управления «Переключатель Да/Нет» осуществить смену значений переменной на два любых predetermined значения.

10. Создать прямоугольник, длина которого при вставке в сборочный чертеж задается с помощью точек привязки.

11. Создать два вида параметрической детали типа втулка и связать каждый из них с отдельным вектором привязки.

Вопросы к защите курсовой работа КР01 (примеры)

1. Базовый метод создания твердотельных моделей, использованный в курсовой работе.

2. Используемые приемы позиционирования объектов сборки в трехмерной сцене.

3. Параметры модели и сборки, влияющие на геометрию и размещение объектов.

4. Этапы конечно-элементного прочностного анализа элементов конструкции.

5. Основные приемы создания проекций на базе твердотельных трехмерных объектов.

6. Стандартные изделия, использованные в сборке и приемы их установки и размещения.

**ИД-2 (ПК-1) Использует современные системы автоматизированного проектирования при подготовке проектной и технической документации**

| Результаты обучения                                                                                                                                                                                          | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает состав конструкторской документации и нормативных документов, регламентирующих ее содержание и оформление                                                                                              | ЛР03                    |
| имеет опыт построения плоских и пространственных моделей технологического оборудования                                                                                                                       | ЛР06, КР01              |
| владеет навыками составления эскизных, технических и рабочих проектов технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий | ЛР06, ЛР11, ЛР12, КР01  |

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Требования к подсистемам формирования текстовой и графической документации.

2. Диалоговые приёмы

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Основная надпись.

2. Размеры.

3. Штриховка.

4. Допуски формы и расположения.

5. Шероховатость.

6. Надписи.

7. Таблицы.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР11

1. Базовый метод создания 3D-графики.

2. Рабочая плоскость.

3. Элементы формообразования.

4. Операции выгалькивания.

5. Операция вращения.

6. Логические операции.

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР12



1. Приемы позиционирования фрагментов (элементов сборки) в трехмерной сцене.
2. Адаптивные фрагменты.
3. Сопряжения.
4. Использование 3D-библиотек стандартных элементов.
5. Сборка/разборка моделей.

Вопросы к защите курсовой работа КР01 (примеры)

1. Базовый метод создания твердотельных моделей, использованный в курсовой работе.
2. Используемые приемы позиционирования объектов сборки в трехмерной сцене.
3. Параметры модели и сборки, влияющие на геометрию и размещение объектов.
4. Этапы конечно-элементного прочностного анализа элементов конструкции.
5. Основные приемы создания проекций на базе твердотельных трехмерных объектов.
6. Стандартные изделия, использованные в сборке и приемы их установки и размещения.

**ИД-3 (ПК-1) Использует нормативную документацию и стандарты для проектирования и сопровождения технических объектов средствами автоматизации проектных работ**

| Результаты обучения                                                                                                                    | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает методики составления технических заданий и состав проектов на всех стадиях разработки                                            | ЛР03, КР01              |
| умеет использовать нормативную и технологическую документацию для проектирования и сопровождения технических объектов в машиностроении | ЛР03, КР01              |
| владеет навыками использования современных систем проектирования при выполнении проектных работ в машиностроении                       | КР01                    |

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Требования к подсистемам формирования текстовой и графической документации.
2. Диалоговые приёмы.
3. Базы нормативной документации и параметры стандартных изделий.
4. Настройка и адаптация САПР под требования национальных стандартов.

Вопросы к защите курсовой работа КР01 (примеры)

1. Параметры модели и сборки, влияющие на геометрию и размещение объектов.
2. Основные приемы создания проекций на базе твердотельных трехмерных объектов.
3. Стандартные изделия, использованные в сборке и приемы их установки и размещения.
4. Элементы оформления чертежей и их соответствие стандартам.
5. Базы конструкционных материалов и масс-инерционные характеристики изделий.
6. Выполнение и отображение на проекциях сварных швов и паяных соединений, выполненных по государственным и отраслевым стандартам.

**ИД-1 (ПК-2) Использует системы автоматизированного проектирования для подготовки карт эскизов и других технологических карт**

| Результаты обучения                                                                      | Контрольные мероприятия |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| умеет использовать библиотеки операционных эскизов для формирования технологических карт | ЛР16                    |
| владеет средствами автоматизированной подготовки карт эскизов и другой                   | ЛР16                    |

| Результаты обучения          | Контрольные мероприятия |
|------------------------------|-------------------------|
| технологической документации |                         |

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР16

1. Маршрутные, маршрутно-операционные и операционные технологические процессы.
2. Организация коллективной работы с конструкторско-технологической, нормативно-справочной и прочей информацией.
3. Ведение технологических справочников.
4. Составление технологических карт из прототипов,
5. Создание библиотек прототипов технологических процессов и их фрагментов.
6. Диалоговое проектирование с использованием баз технологических данных.
7. Проектирование на основе техпроцесса-аналога.
8. Заимствование технологических решений.

**ИД-2 (ПК-2) Подготавливает управляющие программы для станков с ЧПУ с использованием твердотельных пространственных моделей изделий**

| Результаты обучения                                                                                                        | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| умеет создавать и подготавливать твердотельные трехмерные модели для автоматизации технологической подготовки производства | ЛР17                    |
| владеет приемами визуализации обработки деталей на станках с ЧПУ и подготовки соответствующих программ                     | ЛР17                    |

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР17

1. Подготовка управляющих программ с использованием твёрдых тел и их комбинаций.
2. Библиотеки инструментов.
3. Траектория обработки.
4. Динамическое моделирование (визуализация) процесса обработки без съёма материала и со съёмом материала.

## 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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов |

| Наименование, обозначение | Показатель                                                                                                               |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Доклад                    | тема доклада раскрыта, сформулированы выводы; соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу) |
| Опрос                     | даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов                                                             |

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 дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены некоторые неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

1) Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, техническая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

2) Ответ на вопрос полностью отсутствует.

3) Отказ от ответа.

Защита КР (КР01).

Выполненная курсовая работа сдается студентом руководителю в установленный срок. Руководитель дает предварительную оценку курсовой работы. При оценке работы учитываются: содержание работы, степень самостоятельности, оригинальность выводов и предложений, качество используемого материала, а также уровень грамотности (общий и технический). Одновременно руководитель отмечает положительные стороны и недостатки работы, а в случае необходимости указывает, что надлежит доработать. Работа, не соответствующая предъявляемым требованиям, возвращается студенту на доработку.

Курсовые работы, получившие положительный отзыв, допускаются к защите. На защите студент обязан кратко изложить содержание работы, дать исчерпывающие ответы на вопросы членов комиссии. Во время защиты докладчику дается возможность отстаивать и обосновывать свою точку зрения.

Оценке в ходе защиты курсовой работы подлежат:

- знание области исследования;
- глубина и степень решения поставленных задач;
- умение кратко излагать результаты и аргументировано отвечать на вопросы;
- оформление курсовой работы.

Особое внимание обращается на самостоятельность студента при решении поставленных в работе задач.

Решение об оценке курсовой работы принимается преподавателями кафедры по результатам анализа представленной курсовой работы, доклада студента и его ответов на вопросы. Оценка по итогам защиты курсовой работы проставляется в ведомость и зачетную книжку студента руководителем курсовой работы.

Комиссия по защите включает председателя комиссии и двух-трех преподавателей кафедры. Защита курсовой работы студентом состоит из выступления студента (5-7 минут) и ответов на вопросы членов комиссии и присутствующих на защите студентов и преподавателей.

Студентам, не подготовившим курсовую работу в установленные сроки, не явившимся по той или иной причине на защиту курсовой работы, получившим на защите оценку «неудовлетворительно», предоставляется возможность защитить курсовую работу (при повторной защите – не более двух раз) после исправления допущенных ошибок и соответствующей подготовки к защите. Дата защиты устанавливается кафедрой. Защита происходит в обычном порядке.

Отметка «отлично» выставляется студенту, выполнившему курсовую работу в полном объеме, объяснившему принципы создания визуальных 3D-моделей, чертежей, анимаций, методологию конечно-элементного прочностного анализа и ответившему на все заданные вопросы.

Отметка «хорошо» выставляется студенту, выполнившему курсовую работу в полном объеме, но не достаточно полно ответившего на вопросы по пояснительной записке, по принципам 3D-моделирования и работы с моделью и ее составными частями.

Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, выполнившему курсовую работу в полном объеме, но не ответившего на часть вопросов по пояснительной записке, по принципам 3D-моделирования и работы с моделью и ее составными частями.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется студенту, выполнившему курсовую работу в полном объеме, но не разобравшемуся в принципах 3D-моделирования и работы с моделью и ее составными частями и не ответившего на большую часть вопросов.

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  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.01.03 Типовые машины и аппараты***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.А. Баранов*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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 разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b> |                                                                                                   |
| ИД-4 (ПК-1)<br>Проводит проектирование новых и совершенствование существующих машин и аппаратов                                                                                                                                                                                      | знает общие принципы проектирования типового технологического оборудования                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | умеет осуществлять поиск технических решений по усовершенствованию существующих машин и аппаратов |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | владеет опытом создания проектной документации                                                    |
| ИД-5 (ПК-1)<br>Анализирует техническое задание и разрабатывает проектную конструкторскую документацию, необходимую на различных стадиях разработки                                                                                                                                   | знает методики составления технических заданий                                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | умеет планировать стадии разработки нового изделия и модернизации базового                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | владеет нормативной документацией, регламентирующей проектную деятельность                        |
| ИД-6 (ПК-1)<br>Реализует расчеты технологического оборудования необходимые для конструкторско-технологической подготовки производства                                                                                                                                                | знает состав необходимых расчетов для решения задач проектирования                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | умеет проводить технологические и прочностные расчеты технологического оборудования               |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | владеет приемами преобразования расчетных параметров в конструктивные параметры изделий           |

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

Объём 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          |            |            |
|                                      | 6 семестр      | 7 семестр  | 8 семестр  |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>100</b>     | <b>68</b>  | <b>90</b>  |
| занятия лекционного типа             | 32             | 32         | 32         |
| лабораторные занятия                 | 32             | 16         | 16         |
| практические занятия                 | 32             | 16         | 32         |
| курсовое проектирование              |                |            | 4          |
| консультации                         | 2              | 2          | 2          |
| промежуточная аттестация             | 2              | 2          | 4          |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>80</b>      | <b>112</b> | <b>90</b>  |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>180</b>     | <b>180</b> | <b>180</b> |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Общие сведения о проектировании технических объектов**

Анализ понятий «проектирование» и «конструирование». Техническое решение – структурная часть разработки. Порядок разработки нового изделия и модернизации базового. Требования к разрабатываемому изделию. Прогнозирование технических разработок. Планирование разработок и сетевой график. Техническое задание и его анализ. Информационный поиск. Патентно-лицензионный поиск. Создание аналитических и физических моделей (макетов) для решения задачи проектирования.

Практические занятия

ПР01. Анализ материалов с баз производственной практики. Составление технического задания. Освоение методики информационного и патентно-лицензионного поиска.

Самостоятельная работа:

СР01. Прогнозирование технических разработок. Планирование разработок и сетевой график. Создание физических моделей (макетов) для решения задачи проектирования.

#### **Тема 2. Проектные стадии разработки технологического оборудования**

Техническое предложение. Эскизный проект. Варианты разработок и выбор оптимального варианта. Взаимосвязь между изделием и оператором. Технический проект. Разработка рабочей документации. Подготовка документации по испытательным стендам. Согласованная работа конструкторов, технологов и других специалистов в разработке нового изделия или модернизации базового. Расчеты при проектировании.

Практические занятия

ПР02. Анализ учебных и реальных проектов выполняемых на кафедре ТТПН ФГБОУ ВО «ТГТУ».

Самостоятельная работа:

СР02. Варианты разработок и выбор оптимального варианта. Подготовка документации по испытательным стендам.

#### **Тема 3. Обозначение изделий и документов**

Классификатор изделий и конструкторских документов (Классификатор ЕСКД). Коды классификационных характеристик изделий. Структура кода в классификаторе ЕСКД.

Виды документов. Коды документов. Номенклатура документов, разрабатываемых на изделия, в зависимости от стадий разработки.

Практические занятия

ПР03. Изучение структуры и работа с классификатором изделий и конструкторских документов на бумажных носителях и в виде информационной базы данных. Поиск классификационных характеристик изделий и документов полученных на базах практики.

Самостоятельная работа:

СР03. Структура кода в классификаторе ЕСКД. Виды и коды конструкторских документов.



**Тема 4. Оценка коррозионной и химической стойкости. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам**

Показатели коррозии. Условия работы материалов в промышленности. Учет явлений коррозии и эрозии при расчете на прочность. Алгоритм выбора конструкционных материалов.

Практические занятия

ПР04. Расчет прибавок на коррозию с использованием показателей коррозии и шкал коррозионной стойкости.

Лабораторные работы

ЛР01. Выбор конструкционных материалов для изготовления изделия из ряда сталей на основе анализа компьютерной информационной базы данных.

Самостоятельная работа:

СР04. Условия работы конструкционных материалов в промышленности. Учет параметров коррозионной стойкости при выборе конструкционных материалов.

**Тема 5. Конструкционные материалы на основе железа**

Чугуны: серые, ковкие, высокопрочные, коррозионностойкие и жаростойкие. Классификация сталей. Стали: углеродистые, качественные конструкционные, низколегированные, легированные конструкционные, высоколегированные коррозионностойкие и жаростойкие. Специальные классы сталей.

Практические занятия

ПР05. Расшифровка марок чугунов и сталей с установкой примерного химического состава, свойств и областей применения предложенных материалов. Расшифровка обозначений, применяемых при маркировке проката и других полуфабрикатов из сплавов на основе железа.

Лабораторные работы

ЛР01. Выбор конструкционных материалов для изготовления изделия из ряда сталей на основе анализа компьютерной информационной базы данных.

Самостоятельная работа:

СР05. Коррозионностойкие и жаростойкие чугуны. Специальные классы сталей.

**Тема 6. Цветные металлы и сплавы**

Медь и медные сплавы. Никель. Свинец. Цинк. Олово. Алюминий и его сплавы. Титан. Молибден. Тантал. Благородные металлы. Биметаллы.

Практические занятия

ПР06. Расшифровка марок цветных металлов и сплавов с установкой примерного химического состава, свойств и областей применения предложенных материалов. Расшифровка обозначений, применяемых при маркировке проката и других полуфабрикатов из цветных металлов и сплавов.

Лабораторные работы

ЛР02. Выбор конструкционных материалов для изготовления изделия из ряда технически чистых металлов на основе анализа компьютерной информационной базы данных.

Самостоятельная работа:

СР06. Благородные металлы. Биметаллы и триметаллы – назначение, преимущества, особенности технологических процессов изготовления изделий.

### **Тема 7. Неметаллические материалы неорганического происхождения**

Гранит, порфиры, лавовые туфы, асбест, кислотоупорные цементы и бетоны, керамика, стекло, эмали – химическая стойкость и применение в технике. Нанокompозиты на базе материалов неорганического происхождения.

Практические занятия

ПР07. Расшифровка марок неметаллических материалов неорганического происхождения с установкой примерного химического состава, свойств и областей применения предложенных материалов.

Лабораторные работы

ЛР03. Выбор конструкционных материалов для изготовления изделия из ряда неметаллов неорганического происхождения на основе анализа компьютерной информационной базы данных.

Самостоятельная работа:

СР07. Кислотоупорные цементы и бетоны. Силикатные эмали – химическая стойкость и применение в технике.

### **Тема 8. Неметаллические материалы органического происхождения**

Химически стойкие органические материалы. Широко применяемые пластмассы: фаолит, текстолит, винипласт, полипропилен, стеклопластики, фторопласты, полиэтилен, полипропилен, полистирол, полиизобутилен, полиметилметакрилат. Смолы, лаки и клеи. Резина и эбонит. Древесина. Кокс и уголь. Графит. Химическая стойкость и применение в технике. Нанокompозиты на базе материалов органического происхождения.

Практические занятия

ПР08. Расшифровка марок неметаллических материалов органического происхождения с установкой примерного химического состава, свойств и областей применения предложенных материалов.

Лабораторные работы

ЛР04. Выбор конструкционных материалов для изготовления изделия из ряда неметаллов органического происхождения на основе анализа компьютерной информационной базы данных.

Самостоятельная работа:

СР08. Смолы, лаки, клеи. Резина и эбонит.

### **Тема 9. Методы защиты оборудования от воздействия агрессивных сред**

Металлические и неметаллические защитные покрытия. Обработка перерабатываемой среды ингибиторами коррозии. Электрохимические методы защиты: протекторная, катодная и анодная защита.

Практические занятия

ПР09. Выбор средств и методов защиты технологического оборудования от воздействия агрессивных сред.

Лабораторные работы

ЛР05. Выбор защитных покрытий для изготовления технологического оборудования на основе анализа компьютерной информационной базы данных.

Самостоятельная работа:

СР09. Ингибиторы коррозии. Неметаллические защитные покрытия.

### **Тема 10. Конструирование аппаратов**

Основные сведения о машинах и аппаратах. Классификация аппаратов. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Емкостные аппараты – требования к конструированию, изготовлению, испытаниям и эксплуатации. Трубопроводная арматура. Аппараты высокого давления – классификация, конструкции, конструктивные элементы, расчет.

Аппараты с перемешивающими устройствами. Механические мешалки: тихоходные, быстроходные. Внутренние устройства аппаратов с мешалками. Валы перемешивающих устройств: полые, сплошные, опоры, уплотнения. Теоретические и экспериментальные подходы к расчету мощности перемешивания. Циркуляционное перемешивание. Пневматическое перемешивание.

Практические занятия

ПР10. Реализация расчетов необходимых для проектирования или выбора типовых конструкций емкостных аппаратов.

Лабораторные работы

ЛР06. Оптимизация габаритных размеров емкостного оборудования по металлоемкости изделия с использованием моделирующей программы.

Самостоятельная работа:

СР10. Классификация аппаратов. Трубопроводы и трубопроводная арматура.

### **Тема 11. Теплообменное оборудование**

Теплообменные аппараты – понятия, группы. Особенности конструирования аппаратов с рубашками. Конструкции кожухотрубных аппаратов. Конструкции двухтрубных аппаратов: «труба в трубе» и с трубками Фильда. Спиральные теплообменники и способы герметизации торцевых участков. Конструкции пластинчатых аппаратов.

Аппараты, реализующие теплообмен смешением. Конструкции погружных труб, змеевиков и сопел. Расчет смесительных теплообменников.

Схема движения потоков в теплообменниках. Требования к теплоносителям. Проектный расчет рекуперативного теплообменника. Гидравлический расчет теплообменников. Расчет регенеративных теплообменников. Расчет тепловой изоляции. Расчет орбитальных поверхностей. Методы нагрева, применяемые в технологическом оборудовании.

Практические занятия

ПР11. Расчет и проектирование кожухотрубного теплообменника.

Самостоятельная работа:

СР11. Требования к теплоносителям. Смесительные теплообменники.

### **Тема 12. Выпарные аппараты**

Классификация, принцип действия, конструкции, расчет.

Практические занятия

ПР12. Расчет и проектирование выпарного аппарата с центральной циркуляционной трубой.

Самостоятельная работа:

СР12. Классификация выпарных аппаратов.

### **Тема 13. Устройства для сжигания**

Горение газообразных, жидких и твердых топлив. Определение тепловой мощности при горении. Сжигательные устройства – классификация горелок и принцип их работы, форсунки. Аппараты пульсирующего горения – принцип действия, использование для интенсификации химико-технологических процессов.

Практические занятия

ПР13. Расчет и проектирование аппарата пульсирующего горения заданной тепловой мощности.

Лабораторные работы

ЛР07. Определение КПД аппарата пульсирующего горения.

Самостоятельная работа:

СР13. Особенности горения твердых топлив. Классификация горелок.

### **Тема 14. Печи**

Термотехнологические процессы. Химические и физико-химические превращения. Классификация, назначение, конструктивные элементы. Вспомогательное и тягодутьевое оборудование.

Практические занятия

ПР14. Расчет печи с вращающимся барабаном.

Самостоятельная работа:

СР14. Вспомогательное и тягодутьевое оборудование печей.

### **Тема 15. Аппараты колонного типа**

Аппараты колонного типа и их конструктивные особенности. Расчет основных элементов аппаратов. Расчет на ветровые нагрузки. Подбор типовых внутренних устройств. Особенности расчета тарельчатых и насадочных колонн.

Практические занятия

ПР15. Расчет элементов тарельчатой колонны.

Самостоятельная работа:

СР15. Типовые внутренние устройства колонных аппаратов.

### **Тема 16. Центрифуги**

Характеристика процессов центрифугирования. Классификация центрифуг. Устройство и принцип действия центрифуг. Основные узлы. Технологический и прочностной расчет.

Практические занятия  
ПР16. Расчет ротора центрифуги.

Лабораторные работы  
ЛР08. Определение параметров осадительного центрифугирования.

Самостоятельная работа:  
СР16. Характеристика процессов центрифугирования.

### **Тема 17. Химические реакторы**

Химические реакции и кинетика химических процессов. Классификация химических реакторов. Реакторы для обработки жидких сред, технологический расчет реакторов-котлов. Реакторы для газожидкостных систем. Каталитические реакторы для реализации гетерогенных процессов.

Практические занятия  
ПР17. Расчет реактора синтеза углеродных нанотрубок каталитическим пиролизом углеводородов периодического действия.

Лабораторные работы  
ЛР09. Исследование кинетических закономерностей термического метода получения наноразмерного металлоксидного катализатора.

Самостоятельная работа:  
СР17. Химические реакции и кинетика химических процессов. Химические методы синтеза графеноподобных наноструктур.

### **Тема 18. Конструирование и расчет аппаратов с псевдоожиженным слоем**

Основные узлы. Параметры ожиженного слоя зернистого материала. Конструирование газовых камер и газораспределительных решеток. Технологический расчет аппаратов с псевдоожиженным слоем. Гетерокаталитические реакторы с ожиженным слоем катализатора.

Практические занятия  
ПР18. Расчет сушилки кипящего слоя.

Самостоятельная работа:  
СР18. Теплообмен между газом и частицами сыпучего материала в псевдоожиженном слое.

### **Тема 19. Оборудование механических процессов**

Оборудование для перемещения материалов. Питатели, дозаторы, транспортеры, элеваторы. Пневмотранспорт.

Дробилки щековые, конусные, валковые, молотковые. Устройство и методы расчета. Мельницы шаровые, роликовые, вибрационные, струйные. Устройство и методы расчета.

Классификация материалов. Устройство и принцип действия грохотов (барабанного, вибрационного).

Смесители сыпучих материалов. Конструкции и расчет.

Практические занятия

---

ПР19. Расчет шнекового питателя для подачи катализатора в реактор синтеза нанотрубок каталитическим пиролизом газообразных углеводородов.

Самостоятельная работа:

СР19. Струйные мельницы. Пневмотранспорт. Новые конструкции смесителей сыпучих материалов.

**Тема 20. Общие сведения об оборудовании для разделения аэродисперсных систем**

Аэрозоли – виды, свойства. Классификация методов и оборудования для разделения аэродисперсных систем. Эффективность улавливания. Вопросы промышленной и экологической безопасности.

Практические занятия

ПР20. Расчет суммарной эффективности сепарации аэродисперсных систем в последовательном каскаде сепараторов.

Самостоятельная работа:

СР20. Промышленная и экологическая безопасность при работе с аэрозолями.

**Тема 21. Сухое механическое оборудование для сепарации аэродисперсных систем**

Отстойные газоходы. Горизонтальные пылесадительные камеры безполочного и полочного типа. Вертикальные пылесадительные камеры и сепараторы. Расчет и проектирование пылесадительных камер. Инерционные пылеуловители. Жалюзийные пылеуловители. Циклоны (одиночные, групповые, батарейные, прямоточные). Расчет циклонов. Вихревые пылеуловители.

Практические занятия

ПР21. Расчет пылесадительной камеры полочного типа.

Расчет циклона.

Самостоятельная работа:

СР21. Жалюзийные пылеуловители. Вихревые пылеуловители.

**Тема 22. Очистка газов в фильтрах**

Классификация фильтрующих перегородок. Фильтровальные материалы. Рукавные фильтры – конструкции, расчет. Волокнистые фильтры.

Практические занятия

ПР22. Расчет и подбор рукавного фильтра по удельной газовой нагрузке.

Самостоятельная работа:

СР22. Фильтровальные материалы. Волокнистые фильтры.

**Тема 23. Мокрые пылеуловители**

Принцип действия. Преимущества и недостатки. Газопромыватели – полые, насадочные, тарельчатые, ударно-инерционного действия, центробежного действия, скоростные.

Практические занятия

ПР23. Расчет тарельчатого газопромывателя.

Самостоятельная работа:

СР23. Преимущества мокрого пылеулавливания. Проблемы утилизации и переработки шламов.

### **Курсовое проектирование**

Выполнение курсового проекта, предусмотренного учебным планом, является важной частью самостоятельной учебной работы обучающихся. Курсовое проектирование позволяет закрепить теоретические знания, сформировать умение применять знания при решении прикладных задач, подготовить к выполнению выпускной квалификационной работы и к будущей профессиональной деятельности.

Курсовой проект посвящен совершенствованию и модернизации технологического оборудования химических производств, проектируемого и выпускаемого на базах практики, а также наукоемкому оборудованию, разрабатываемому на кафедрах и в подразделениях ФГБОУ ВО «ТГТУ». Проект включает все основные стадии разработки, в том числе, анализ литературы и патентные исследования; описание конструкции и принципа действия проектируемого оборудования; описание перерабатываемого сырья и получаемого продукта; технологический расчет протекающих процессов; выбор конструкционных материалов; расчет на прочность. Графическая часть проекта должна содержать необходимые сведения для изготовления оборудования, его монтажа и транспортировки в виде сборочных чертежей, функциональных (технологических) схем и наиболее важных чертежей узлов и деталей. Курсовой проект состоит из пояснительной записки, спецификаций на все сборочные единицы, представленные в графической части, чертежей ~ 4 листа формата А1.

При выполнении курсового проекта можно использовать методологию и алгоритмы, представленные в учебном пособии «Технологические машины и оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Баранов, Н. Р. Меметов, И. Н. Шубин [и др.]. – Тамбов: ТГТУ, 2008. – 88 с. – Режим доступа к книге: сайт ФГБОУ ВО «ТГТУ» <http://www.tstu.ru>, раздел «Образование», «Электронные аналоги печатных изданий». Для выполнения текстовой части курсового проекта в виде пояснительной записки можно ориентироваться на требования учебного пособия из разделов 5.1 – 5.11, а для выполнения графической части – разделов 4.1–4.2.

Курсовой проект должен соответствовать заданной теме, содержать все основные разделы и графический материал в соответствии с заданием. должен быть оформлен 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. Герасименко В.Б. Технические основы создания машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Герасименко В.Б., Фадин Ю.М. – Электрон. текстовые данные. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. – 162 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28406>. – ЭБС «IPRbooks».
2. Верболоз Е.И. Технологическое оборудование [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров и магистров направления 151000 - Технологические машины и оборудование/ Верболоз Е.И., Корниенко Ю.И., Пальчиков А.Н. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 205 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19282>. – ЭБС «IPRbooks».
3. Поникаров, И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учебник для вузов / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Альфа-М, 2006. - 608 с. (30 шт)
4. Поникаров И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учебное пособие для вузов / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. - М.: Альфа-М, 2008. - 720 с. (47 шт)
5. 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. Перечечатка с изд. 1987 г. - М.: ООО ТИД"Альянс", 2006. - 576 с. (64 шт)
6. Капитонов, Е.Н. Расчет оптимальных размеров емкостных аппаратов, работающих под атмосферным давлением: метод. указ. к практ. и лаб. занятиям / Е.Н. Капитонов, А.И. Попов. – Тамбов: ТИХМ, 1993. – 40 с. (178 экз.)
7. Диагностика физико-механических характеристик наноматериалов: учебное пособие в 2-х ч. / А.Г. Ткачев и др. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – Ч. 1 – 96 с. (17 экз.)
8. Климов, А.М. Оборудование для разделения жидких неоднородных систем: Фильтры и центрифуги: Учебное пособие для вузов / А. М. Климов; Тамб. гос техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2001. - 148 с. (65 шт)
9. Михалева, З.А. Методы и оборудование для переработки сыпучих материалов и твердых отходов: Учебное пособие / З. А. Михалева, А. А. Коптев, В. П. Таров; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2002. - 64с. (87шт)

##### 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 рекомендованных заданий. 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.

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.

Для усвоения важнейших законов естествознания, раскрывающих суть физических, химических и других явлений необходимо не только владеть теоретическим материалом, но и пронаблюдать явления и функционирование технических объектов экспериментально. А для этого необходимо владеть техникой эксперимента и уметь проводить его. Такие навыки приобретаются на лабораторных занятиях и требуют дополнительной внеаудиторной подготовки к ним, поскольку многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной и научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, студенту необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Опыт необходимо проводить сознательно, т.е. знать цель работы, точность, с которой нужно вести измерения, представлять себе правильно ли протекает явление или работа технического объекта.

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 в аудиторное время может включать:

- решение задач;
- работу со справочной и нормативно-технической литературой;
- выступления с докладами и презентациями;
- защиту выполненных работ и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим и лабораторным занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативно-технической литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к докладам и презентациям;
- выполнения курсового проекта.

Наиболее важным моментом самостоятельной работы является выполнение курсового проекта. Теоретическая часть курсового проекта выполняется по установленным темам с использованием практических материалов, полученных при прохождении практики. К каждой теме курсового проекта рекомендуется примерный перечень узловых вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения проекта. Чтобы полнее раскрыть тему, следует выявить дополнительные источники и материалы и ознакомиться с ними. При выполнении графической части необходимо использовать современные средства автоматизации проектных работ, освоенные в ранее изученных курсах.

## 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<br>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<br>Оборудование: макеты оборудования.                        | 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 лабораторных работ. Компьютерный класс                                                                           | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | КОМПАС-3D версия 16 / Лицензия №МЦ-10-00646 бессрочная Договор 44867/VRN3 от 19.12.2013г.                                                                                                                  |
| учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)                                                                        | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | Программный комплекс T-FLEX Лицензия №00005221 бессрочная гос. контракт №53-В/ТС-2009/35-03/105 от 10.06.2009г.                                                                                            |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |
| Помещение для самостоятельной работы                                                | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компь-                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Microsoft Windows XP Лицензия №44964701                                               |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Перечень лицензионного программного обеспечения / Реквизиты подтверждающего документа |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| обучающихся (ауд. 333/А)                                      | ютерные столы<br>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 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        | Анализ материалов с баз производственной практики. Составление технического задания. Освоение методики информационного и патентно-лицензионного поиска                                                                                                             | опрос          |
| ПР02        | Анализ учебных и реальных проектов выполняемых на кафедре ТППН ФГБОУ ВО «ГГТУ».                                                                                                                                                                                    | опрос          |
| ПР03        | Изучение структуры и работа с классификатором изделий и конструкторских документов на бумажных носителях и в виде информационной базы данных. Поиск классификационных характеристик изделий и документов полученных на базах практики                              | опрос          |
| ПР04        | Расчет прибавок на коррозию с использованием показателей коррозии и шкал коррозионной стойкости                                                                                                                                                                    | опрос          |
| ПР05        | Расшифровка марок чугунов и сталей с установкой примерного химического состава, свойств и областей применения предложенных материалов. Расшифровка обозначений, применяемых при маркировке проката и других полуфабрикатов из сплавов на основе железа             | опрос          |
| ПР06        | Расшифровка марок цветных металлов и сплавов с установкой примерного химического состава, свойств и областей применения предложенных материалов. Расшифровка обозначений, применяемых при маркировке проката и других полуфабрикатов из цветных металлов и сплавов | опрос          |
| ПР07        | Расшифровка марок неметаллических материалов неорганического происхождения с установкой примерного химического состава, свойств и областей применения предложенных материалов                                                                                      | опрос          |
| ПР08        | Расшифровка марок неметаллических материалов органического происхождения с установкой примерного химического состава, свойств и областей применения предложенных материалов                                                                                        | опрос          |
| ПР09        | Выбор средств и методов защиты технологического оборудования от воздействия агрессивных сред.                                                                                                                                                                      | опрос          |
| ПР10        | Реализация расчетов необходимых для проектирования или выбора типовых конструкций емкостных аппаратов                                                                                                                                                              | опрос          |
| ПР11        | Расчет и проектирование кожухотрубного теплообменника                                                                                                                                                                                                              | опрос          |
| ПР12        | Расчет и проектирование выпарного аппарата с централь-                                                                                                                                                                                                             | опрос          |

| Обозначение | Наименование                                                                                                                                                         | Форма контроля |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|             | ной циркуляционной трубой                                                                                                                                            |                |
| ПР13        | Расчет и проектирование аппарата пульсирующего горения заданной тепловой мощности                                                                                    | опрос          |
| ПР14        | Расчет печи с вращающимся барабаном                                                                                                                                  | опрос          |
| ПР15        | Расчет элементов тарельчатой колонны                                                                                                                                 | опрос          |
| ПР16        | Расчет ротора центрифуги                                                                                                                                             | опрос          |
| ПР17        | Расчет реактора синтеза углеродных нанотрубок каталитическим пиролизом углеводородов периодического действия                                                         | опрос          |
| ПР18        | Расчет сушилки кипящего слоя                                                                                                                                         | опрос          |
| ПР19        | Расчет шнекового питателя для подачи катализатора в реактор синтеза нанотрубок каталитическим пиролизом газообразных углеводородов                                   | опрос          |
| ПР20        | Расчет суммарной эффективности сепарации аэродисперсных систем в последовательном каскаде сепараторов                                                                | опрос          |
| ПР21        | Расчет пылеосадительной камеры полочного типа. Расчет циклона.                                                                                                       | опрос          |
| ПР22        | Расчет и подбор рукавного фильтра по удельной газовой нагрузке                                                                                                       | опрос          |
| ПР23        | Расчет тарельчатого газопромывателя                                                                                                                                  | опрос          |
| ЛР01        | Выбор конструкционных материалов для изготовления изделия из ряда сталей на основе анализа компьютерной информационной базы данных                                   | защита         |
| ЛР02        | Выбор конструкционных материалов для изготовления изделия из ряда технически чистых металлов на основе анализа компьютерной информационной базы данных               | защита         |
| ЛР03        | Выбор конструкционных материалов для изготовления изделия из ряда неметаллов неорганического происхождения на основе анализа компьютерной информационной базы данных | защита         |
| ЛР04        | Выбор конструкционных материалов для изготовления изделия из ряда неметаллов органического происхождения на основе анализа компьютерной информационной базы данных   | защита         |
| ЛР05        | Выбор защитных покрытий для изготовления технологического оборудования нанотехнологии на основе анализа компьютерной информационной базы данных                      | защита         |
| ЛР06        | Оптимизация габаритных размеров емкостного оборудования по металлоемкости изделия с использованием моделирующей программы                                            | защита         |
| ЛР07        | Определение КПД аппарата пульсирующего горения                                                                                                                       | защита         |
| ЛР08        | Определение параметров осадительного центрифугирования                                                                                                               | защита         |
| ЛР09        | Исследование кинетических закономерностей термического метода получения наноразмерного металлоксидного катализатора                                                  | защита         |
| СР01        | Прогнозирование технических разработок. Планирование разработок и сетевой график. Создание физических моде-                                                          | доклад         |



| Обозначение | Наименование                                                                                                                             | Форма контроля |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|             | лей (макетов) для решения задачи проектирования                                                                                          |                |
| CP02        | Варианты разработок и выбор оптимального варианта. Подготовка документации по испытательным стендам                                      | доклад         |
| CP03        | Структура кода в классификаторе ЕСКД. Виды и коды конструкторских документов                                                             | доклад         |
| CP04        | Условия работы конструкционных материалов в промышленности. Учет параметров коррозионной стойкости при выборе конструкционных материалов | доклад         |
| CP05        | Коррозионностойкие и жаростойкие чугуны. Специальные классы сталей                                                                       | доклад         |
| CP06        | Благородные металлы. Биметаллы и триметаллы – назначение, преимущества, особенности технологических процессов изготовления изделий       | доклад         |
| CP07        | Кислотоупорные цементы и бетоны. Силикатные эмали – химическая стойкость и применение в технике                                          | доклад         |
| CP08        | Смолы, лаки, клеи. Резина и эбонит                                                                                                       | доклад         |
| CP09        | Ингибиторы коррозии. Неметаллические защитные покрытия                                                                                   | доклад         |
| CP10        | Классификация аппаратов. Трубопроводы и трубопроводная арматура                                                                          | доклад         |
| CP11        | Требования к теплоносителям. Смесительные теплообменники                                                                                 | доклад         |
| CP12        | Классификация выпарных аппаратов                                                                                                         | доклад         |
| CP13        | Особенности горения твердых топлив. Классификация горелок                                                                                | доклад         |
| CP14        | Вспомогательное и тягодутьевое оборудование печей                                                                                        | доклад         |
| CP15        | Типовые внутренние устройства колонных аппаратов                                                                                         | доклад         |
| CP16        | Характеристика процессов центрифугирования                                                                                               | доклад         |
| CP17        | Химические реакции и кинетика химических процессов. Химические методы синтеза графеноподобных наноструктур                               | доклад         |
| CP18        | Теплообмен между газом и частицами сыпучего материала в псевдооживленном слое                                                            | доклад         |
| CP19        | Струйные мельницы. Пневмотранспорт. Новые конструкции смесителей сыпучих материалов                                                      | доклад         |
| CP20        | Промышленная и экологическая безопасность при работе с аэрозолями                                                                        | доклад         |
| CP21        | Жалюзийные пылеуловители. Вихревые пылеуловители.                                                                                        | доклад         |
| CP22        | Фильтровальные материалы. Волокнистые фильтры                                                                                            | доклад         |
| CP23        | Преимущества мокрого пылеулавливания. Проблемы утилизации и переработки шламов                                                           | доклад         |

## 7.2. Промежуточная аттестация

Формы промежуточной аттестации по дисциплине приведены в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Формы промежуточной аттестации

| Обоз-<br>начение | Форма<br>отчетности | Очная     |
|------------------|---------------------|-----------|
| Экз01            | Экзамен             | 6 семестр |
| Экз02            | Экзамен             | 7 семестр |
| Экз03            | Экзамен             | 8 семестр |
| КП01             | Защита КП           | 8 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### ИД-4 (ПК-1) Проводит проектирование новых и совершенствование существующих машин и аппаратов

| Результаты обучения                                                                               | Контрольные мероприятия |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает общие принципы проектирования типового технологического оборудования                        | ПР01, ПР02, Экз01, КП01 |
| умеет осуществлять поиск технических решений по усовершенствованию существующих машин и аппаратов | Экз01, КП01             |
| владеет опытом создания проектной документации                                                    | КП01                    |

##### Задания к опросу ПР01

1. Опытно-конструкторская работа.
2. Научно-исследовательская работа.
3. Технический уровень.
4. Прогноз развития.
5. Жизненный цикл изделия.

##### Задания к опросу ПР02

1. Виды углеродных нанопродуктов.
2. Методы синтеза и оборудование для получения углеродных нанотрубок.
3. Методы синтеза и оборудование для получения графеновых наноструктур.
4. Технологии и оборудование для получения наноразмерных каталитических систем.

##### Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Общие сведения о проектировании и конструировании.
2. Порядок разработки нового изделия и модернизации базового.
3. Техническое задание и его анализ.
4. Информационный и патентно-лицензионный поиск.
5. Аналитические и физические модели (макеты) в задачах проектирования.
6. Проектные стадии разработки технологического оборудования.
7. Техническое предложение и эскизный проект.
8. Технический проект.
9. Разработка рабочей документации.
10. Обозначение изделий и конструкторских документов.
11. Коды классификационных характеристик изделий. Структура кода в классификаторе ЕСКД.
12. Виды документов. Коды документов.
13. Номенклатура документов, разрабатываемых на изделия, в зависимости от стадий разработки.
14. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам.
15. Показатели коррозии.
16. Условия работы материалов в промышленности.
17. Учет явлений коррозии и эрозии при расчете на прочность.
18. Алгоритм выбора конструкционных материалов.

19. Чугуны: серые, ковкие, высокопрочные, коррозионностойкие и жаростойкие.
20. Классификация сталей.
21. Стали: углеродистые, качественные конструкционные, низколегированные, легированные конструкционные, высоколегированные коррозионно-стойкие и жаростойкие.
22. Специальные классы сталей.
23. Медь и медные сплавы.
24. Никель. Свинец. Цинк. Олово.
25. Алюминий и его сплавы.
26. Титан. Молибден. Тантал. Благородные металлы.
27. Биметаллы.
28. Неметаллические материалы неорганического происхождения – химическая стойкость и применение в технике. Нанокompозиты на базе материалов неорганического происхождения.
29. Неметаллические материалы органического происхождения – химическая стойкость и применение в технике. Нанокompозиты на базе материалов органического происхождения.
30. Методы защиты оборудования от воздействия агрессивных сред.
31. Металлические и неметаллические защитные покрытия.
32. Ингибиторы коррозии.
33. Электрохимические методы защиты технологического оборудования от коррозии.
34. Рациональное конструирование и вопросы коррозии технологического оборудования.

#### Вопросы к защите курсового проекта КП01 (примеры)

1. В реализации какого технологического процесса или производства используется оборудование, разработанное в курсовом проекте?
2. Распространяются ли правила Ростехнадзора на проектируемое оборудование?
3. Особенности установки аппарата или технологической машины на производстве.
4. Принцип действия технологического оборудования, рассмотренного в курсовом проекте.
5. Характеристика материальных потоков и целевого продукта.
6. Конструктивные особенности оборудования.
7. Суть модернизации базовой конструкции, предложенной в рамках проектирования.
8. Какие виды расчетов выполнены для обоснования выбранной конструкции.
9. Основные и вспомогательные конструкционные материалы, использованные в конструкции.
10. Классификационные признаки оборудования, разработанного в проекте.

#### **ИД-5 (ПК-1) Анализирует техническое задание и разрабатывает проектную конструкторскую документацию, необходимую на различных стадиях разработки**

| Результаты обучения                                                        | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| знает методики составления технических заданий                             | ПР01                    |
| умеет планировать стадии разработки нового изделия и модернизации базового | Экз.01, Экз02           |
| владеет нормативной документацией, регламентирующей проектную деятельность | КП01                    |

#### Задания к опросу ПР01

1. Контракт (договор).
2. Изделие.

3. Заказчик.
4. Разработчик.
5. Головной исполнитель.
6. Исполнители составной части работы.
7. Разработка и согласование технического задания.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Порядок разработки нового изделия и модернизации базового.
2. Техническое задание и его анализ.
3. Информационный и патентно-лицензионный поиск.
4. Аналитические и физические модели (макеты) в задачах проектирования.
5. Проектные стадии разработки технологического оборудования.
6. Техническое предложение и эскизный проект.
7. Технический проект.
8. Разработка рабочей документации.
9. Обозначение изделий и конструкторских документов.
10. Коды классификационных характеристик изделий. Структура кода в классификаторе ЕСКД.
11. Виды документов. Коды документов.
12. Номенклатура документов, разрабатываемых на изделия, в зависимости от стадий разработки.
13. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам.
14. Алгоритм выбора конструкционных материалов.
15. Рациональное конструирование и вопросы коррозии технологического оборудования.

Теоретические вопросы к экзамену Экз02

1. Классификация аппаратов.
2. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.
3. Емкостные аппараты – требования к конструированию, изготовлению, испытаниям и эксплуатации.
4. Аппараты высокого давления – классификация, конструкции.
5. Аппараты с перемешивающими устройствами.
6. Теплообменные аппараты – понятия, группы.
7. Методы нагрева, применяемые в технологическом оборудовании.
8. Классификация выпарных аппаратов.
9. Классификация горелок и принцип их работы.
10. Основные элементы аппаратов колонного типа.
11. Классификация центрифуг.
12. Химические реакции и кинетика химических процессов.
13. Классификация химических реакторов.

Вопросы к защите курсового проекта КП01 (примеры)

1. В реализации какого технологического процесса нанотехнологий или производства используется оборудование, разработанное в курсовом проекте?
2. Распространяются ли правила Ростехнадзора на проектируемое оборудование?
3. Особенности установки аппарата или технологической машины на производстве.
4. Принцип действия технологического оборудования, рассмотренного в курсовом проекте.

5. Характеристика материальных потоков и целевого продукта.
6. Конструктивные особенности оборудования.
7. Суть модернизации базовой конструкции, предложенной в рамках проектирования.
8. Какие виды расчетов выполнены для обоснования выбранной конструкции.
9. Основные и вспомогательные конструкционные материалы, использованные в конструкции.
10. Классификационные признаки оборудования, разработанного в проекте.

**ИД-6 (ПК-1) Реализует расчеты технологического оборудования необходимые для конструкторско-технологической подготовки производства**

| Результаты обучения                                                                     | Контрольные мероприятия       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| знает состав необходимых расчетов для решения задач проектирования                      | ПР10, ПР11, ПР21, Экз03, КП01 |
| умеет проводить технологические и прочностные расчеты технологического оборудования     | Экз03, КП01                   |
| владеет приемами преобразования расчетных параметров в конструктивные параметры изделий | КП01                          |

Задания к опросу ПР10.

1. Сосуд.
2. Аппарат.
3. Резервуар.
4. Коэффициент заполнения.
5. Рабочий объем.
6. Вместимость.
7. Типы общепромышленных емкостей.
8. Номинальный объем емкостного оборудования в соответствии с ГОСТ.

Задания к опросу ПР11.

1. Цель проектного расчета рекуперативного теплообменника.
1. Тепловой баланс.
2. Учет потерь тепла.
3. Коэффициент теплопередачи.
4. Рекомендуемые значения коэффициентов теплопередач.
5. Средняя разность температур.

Задания к опросу ПР21.

Теоретическая скорость гравитационного и центробежного осаждения.  
Действительная скорость осаждения.  
Фактор разделения.  
Площадь осаждения.

Теоретические вопросы к экзамену Экз03

1. Использование питателей и дозаторов.
2. Транспортёры и элеваторы.
3. Пневмотранспорт.
4. Щековые дробилки.
5. Конусные дробилки.
6. Валковые дробилки.
7. Молотковые дробилки.
8. Мельницы шаровые, роликовые, вибрационные, струйные.

9. Использование помольного оборудования в технологических процессах.
10. Классификация материалов.
11. Устройство и принцип действия грохотов (барабанного, вибрационного).
12. Смесители сыпучих материалов. Конструкции.
13. Аэрозоли – виды, свойства.
14. Классификация методов и оборудования для разделения аэродисперсных систем.
15. Эффективность пылеулавливания.
16. Промышленная и экологическая безопасность при обращении с аэрозолями.
17. Отстойные газоходы.
18. Горизонтальные пылеосадительные камеры безполочного и полочного типа.
19. Вертикальные пылеосадительные камеры и сепараторы.
20. Расчет и проектирование пылеосадительных камер.
21. Инерционные пылеуловители.
22. Жалюзийные пылеуловители.
23. Одиночные циклоны
24. Групповые циклоны.
25. Батарейные циклоны.
26. Прямоточные циклоны.
27. Расчет одиночных циклонов.
28. Вихревые пылеуловители.
29. Классификация фильтрующих перегородок.
30. Фильтровальные материалы.
31. Рукавные фильтры – конструкции, расчет.
32. Волокнистые фильтры.
33. Принцип действия мокрых пылеуловителей.
34. Преимущества и недостатки мокрых пылеуловителей.
35. Полые газопромыватели.
36. Насадочные газопромыватели.
37. Тарельчатые газопромыватели.
38. Мокрые аппараты ударно-инерционного действия.
39. Мокрые аппараты у центробежного действия.
40. Скоростные газопромыватели.

Вопросы к защите курсового проекта КПО1 (примеры)

1. В реализации какого технологического процесса или производства используется оборудование, разработанное в курсовом проекте?
2. Какие технологические документы Вашего проекта описывают процесс производства продукта или изделия?
3. Особенности установки аппарата или технологической машины на производстве.
4. Принцип действия технологического оборудования, рассмотренного в курсовом проекте.
5. Характеристика технологических сред в оборудовании.
6. Какие виды технологических расчетов выполнены в проекте?

## **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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов |
| Доклад                    | тема доклада раскрыта, сформулированы выводы;<br>соблюдены требования к объему и оформлению доклада (презентации к докладу)                                                                                                                                                                 |
| Опрос                     | даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов                                                                                                                                                                                                                                |

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

Экзамен (Экз01, Экз02, Экз03).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

Время на подготовку: 60 минут.

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены некоторые неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если:

1) Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, техническая терминология



гия не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента.

- 2) Ответ на вопрос полностью отсутствует.
- 3) Отказ от ответа.

Защита КП (КП01).

На защите курсового проекта обучающемуся задаются 8-10 вопросов по теме курсового проектирования; оцениваются формальные и содержательные критерии.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе подготовки и защиты курсовой проекта учитываются следующие критерии.

Выполненный курсовой проект сдается студентом руководителю в установленный срок. Руководитель дает предварительную оценку проекта.

При оценке учитываются:

- содержание проекта,
- эффективность технических решений,
- степень самостоятельности,
- оригинальность выводов и предложений,
- качество используемого материала,
- уровень грамотности (общий и технический).

Одновременно руководитель отмечает положительные стороны и недостатки проекта, а в случае надобности указывает, что надлежит доработать. Проект, не соответствующий предъявляемым требованиям, возвращается студенту на доработку. Курсовые проекты, получившие положительный отзыв, допускаются к защите. На защите студент обязан кратко изложить содержание проекта, дать исчерпывающие ответы на вопросы членов комиссии. Во время защиты докладчику дается возможность отстаивать и обосновывать свою точку зрения.

Оценке в ходе защиты курсового проекта подлежат:

- знание области проектирования;
- глубина и степень решения поставленных задач;
- умение кратко излагать результаты и аргументировано отвечать на вопросы;
- оформление курсового проекта.

Особое внимание обращается на самостоятельность студента при решении поставленных задач.

Решение об оценке курсового проекта принимается преподавателями кафедры по результатам анализа представленного проекта, доклада студента и его ответов на вопросы. Оценка по итогам защиты проставляется в ведомость и зачетную книжку студента руководителем курсового проекта.

Комиссия по защите включает председателя комиссии и двух-трех преподавателей кафедры. Защита курсового проекта состоит из выступления студента (5-7 минут) и ответов на вопросы членов комиссии и присутствующих на защите студентов и преподавателей.

Студентам, не подготовившим курсовой проект в установленные сроки, не явившимся по той или иной причине на защиту, получившим на защите оценку «неудовлетворительно», предоставляется возможность защитить курсовой проект (при повторной защите – не более двух раз) после исправления допущенных ошибок и соответствующей подготовки к защите. Дата защиты устанавливается кафедрой. Защита происходит в обычном порядке.

#### **Критерии оценки**

Отметка «отлично» выставляется студенту, выполнившему курсовой проект в полном объеме и в соответствии с требованиями ЕСКД, разобравшемуся с расчетами, объяс-

нившему принципы работы технологического оборудования и ответившему на все заданные вопросы.

Отметка «хорошо» выставляется студенту, выполнившему курсовой проект в полном объеме и в соответствии с требованиями ЕСКД, объяснившему принципы работы технологического оборудования, но не достаточно полно ответившего на вопросы по пояснительной записке, по конструктивным особенностям оборудования.

Отметка «удовлетворительно» выставляется студенту, выполнившему курсовой проект в полном объеме и в соответствии с требованиями ЕСКД, не полно объяснившему принципы работы технологического оборудования, не ответившего на часть вопросов по пояснительной записке и конструктивным особенностям оборудования.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется студенту, выполнившему курсовой проект в полном объеме и в соответствии с требованиями ЕСКД, но не разобравшемуся в работе технологического оборудования и не ответившего на большую часть вопросов по пояснительной записке и конструктивным особенностям оборудования.

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  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.01.04 Оборудование для сыпучих материалов***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***Т.В. Пасько*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022

## 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 Формулировка компетенции</b>                                                         |                                                                                                                         |
| ИД-17 (ПК-1)<br>Осуществляет выбор оборудования для переработки сыпучих и твердых материалов | Определяет основные параметры процессов измельчения фракционирования и смешения сыпучих и твердых материалов            |
|                                                                                              | Определяет назначение машин и оборудования, условия эксплуатации и основные требований к ним                            |
|                                                                                              | Схематично изображает устройство оборудования для измельчения, фракционирования и смешения сыпучих и твердых материалов |
|                                                                                              | Анализирует достоинства и недостатки оборудования                                                                       |
| ИД-18 (ПК-1)<br>Проводит расчеты оборудования для переработки сыпучих и твердых материалов   | Составляет схемы для расчета параметров оборудования для переработки сыпучих и твердых материалов                       |
|                                                                                              | Определяет производительность оборудования для переработки сыпучих и твердых материалов                                 |
|                                                                                              | Определяет мощность привода оборудования для переработки сыпучих и твердых материалов                                   |
|                                                                                              | Определяет нагрузки, действующие на элементы оборудования для переработки сыпучих и твердых материалов                  |

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          |
|                                      | 7<br>семестр   |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>49</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 | 16             |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>95</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>144</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Физико-механические свойства сыпучих материалов**

Плотность, гранулометрический состав, угол естественного откоса, гигроскопичность.

Лабораторные работы

ЛР01. Определение физико-механических характеристик сыпучих материалов

ЛР02. Определение угла естественного откоса сыпучих материалов.

ЛР03. Определение коэффициентов внутреннего и внешнего трения сыпучих материалов.

#### **Тема 2. Бункеры, затворы**

Разновидности бункеров, истечение сыпучих материалов из бункера, давления на стенки бункера. Усилия, действующие на затворы бункеров. Расчет размеров выпускных отверстий бункеров. Сводообразование и меры его устранения. Затворы: клапанные, секторные, пальцевые, цепные, шиберные.

Практические занятия

ПР01. Расчет элементов бункера: размеры и форма выпускных отверстий, угол наклона стенок.

Лабораторные работы

ЛР04. Изучение закономерности свободного истечения сыпучего материала через отверстия различной формы и размеров.

Самостоятельная работа:

СР01. Геометрические параметры пирамидально-призматических бункеров.

#### **Тема 3. Питатели, дозаторы**

Классификация объемных питателей, весовых дозаторов. Объемные питатели дискретного действия. Объемные питатели непрерывного действия: ленточные, пластинчатые, барабанные, шлюзовые, лопастные, шнековые, тарельчатые, лотковые, плунжерные, вибрационные, аэрационные, специальных конструкций.

Ленточные весовые дозаторы, с изменением высоты слоя материала; регулируемые по массе; с подающим устройством. Шнековые дозаторы весовые. Лопастной весовой дозатор. Расчет требуемой точности дозирования.

Практические занятия

ПР02. Расчет объемного дозатора барабанного типа.

Самостоятельная работа:

СР02. Экспериментальное определение точности дозирования.

#### **Тема 4. Процессы измельчения**

Процессы измельчения. Масштабы применения процессов измельчения в различных отраслях. Расход энергии на измельчение. Классификация процессов измельчения по крупности получаемых кусков и частиц. Коэффициент измельчения. Классификация пород по их прочности. Способ испытания образцов измельчаемого материала. Способы измельчения. Практические методы расчетов.

Самостоятельная работа:

СР03. Теория измельчения Кирпичева-Кикка-Риттингера-Бонда.

### **Тема 5. Дробилки для крупного и среднего измельчения**

Конструкции щековых дробилок. Обоснование выбора угла наклона неподвижной щеки. Скорость вращения вала дробилки. Обоснование выбора щеки. Соотношение между размерами зева и размером загруженных кусков. Производительность дробилки. Кинематические схемы с простым качательным движением, сложным и др. Расчет усилий в механизмах дробилок. Расчет потребляемой мощности. Конструктивное выполнение и расчет на прочность оси щеки и эксцентрикового вала. Достоинства и недостатки щековых дробилок. Алгоритм расчета щековых дробилок.

Конусные дробилки. Принцип работы. Схема дробилок с подвешенным консольным валом. Скорость вращения эксцентрика. Производительность. Расчет усилий, действующих на конус. Определение точки приложения усилий. Расчет потребляемой мощности по теории раскалывания. Достоинства и недостатки конусных дробилок. Алгоритм расчета конусных дробилок.

Принцип действия и схемы валковых дробилок. Угол захвата материала и соотношение между диаметром поступающих кусков и диаметром вала. Расчет производительности. Число оборотов валков. Усилие между валками по теории раскалывания. Конструктивное выполнение гладких, рифленых и зубчатых валков. Схемы приводов. Дифференциальные валки. Специальные виды зубчатого зацепления между валами валков. Достоинства и недостатки валковых дробилок. Алгоритм расчета валковых дробилок.

Практические занятия

ПР03. Расчет щековых, конусных и валковых дробилок.

Самостоятельная работа:

СР04. Достоинства и недостатки, область применения щековых, конусных и валковых дробилок.

### **Тема 6. Дробилки ударного действия.**

Молотковые дробилки. Схема дробилки. Конструктивное выполнение станины, ротора, колосниковых решеток. Конструкционные материалы. Расчет мощности двигателя и производительности. Расчет ротора на критическую скорость вращения. Усилия на валу ротора и опорах, возникающие от веса и неуравновешенности ротора. Расчет вала ротора на прочность. Алгоритм расчета молотковых дробилок.

Роторные дробилки. Дробилки с жестко закрепленными валами. Схема роторных дробилок последовательного дробления. Конструкции ротора, бил. Конструкционные материалы. Расход мощности.

Дезинтеграторы. Схемы дезинтеграторов с двумя и одним вращающимся ротором. Двустороннее расположение двигателей. Конструктивное выполнение дезинтеграторов. Дезинтеграторы со сверхзвуковой скоростью для особо тонкого измельчения. Расчет на критическую скорость вала ротора.

Практические занятия

ПР04. Расчет молотковой дробилки.

Самостоятельная работа:

СР05. Достоинства и недостатки, область применения молотковых и роторных дробилок, дезинтеграторов.

### **Тема 7. Измельчители тонкого помола.**

Шаровые мельницы. Принцип работы шаровой мельницы. Конструктивное выполнение. Контур загрузки. Количество шаров, движущихся вместе с барабаном и находящихся в процессе падения. Производительность шаровой мельницы. Расчет мощности, расходуемой в шаровой мельнице. Классификация шаровых мельниц по форме барабана, характеру работы, загрузки и выгрузки, по числу камер, способу опирания, приводу, мелющим телам и способу помола. Конструкции барабана, цапф, днищ. Конструкции броневых плит и применяемые материалы. Алгоритм расчета шаровых мельниц.

Вибрационные мельницы. Принцип работы. Устройство корпуса, вибратора и опор. Муфты для соединения двигателя с осью вибратора: пружинные муфты, карданные валы. Охлаждение рубашки. Схема работы мельниц на проход и с пневмозагрузкой. Параметры работы вибрационных мельниц. Размеры выпускаемых вибромельниц.

Практические занятия

ПР05. Расчет шаровой мельницы.

Лабораторные работы

ЛР05. Исследование закономерностей измельчения сыпучих материалов.

Самостоятельная работа:

СР06. Достоинства и недостатки, область применения шаровых и вибрационных мельниц.

### **Тема 8. Машины для смешения сыпучих и пастообразных материалов**

Характеристика процесса смешения сыпучих материалов. Классификация смесителей. Смесители периодического действия: барабанные и лопастные горизонтальные. Конструктивные особенности смесителей. Уплотнение роторов в смесительных камерах. Выбор скорости вращения роторов. Мощность, расходуемая на смешение исходных материалов.

Смесители непрерывного действия: шнековые горизонтальные и центробежные. Конструктивные особенности. Конструкции шнековых насадок. Расчет на внутреннее давление от перемешиваемой массы. Расчет вала шнека на устойчивость под действием продольной силы. Выбор геометрии шнековых секций. Определение мощности, расходуемой на смешение различных материалов. Влияние числа оборотов на производительность смесителя. Привод смесителя. Система охлаждения. Центробежный многосекционный смеситель непрерывного действия с вращающимся конусом для сыпучих материалов. Влияние количества секций на качество смеси.

Практические занятия

ПР06. Определение размеров цилиндрического барабанного смесителя.

ПР07. Определение мощности двухвального смесителя.

Лабораторные работы

ЛР06. Исследование закономерностей смешения сыпучих материалов.

Самостоятельная работа:

СР07. Моделирование процесса смешения.



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

##### 4.1. Учебная литература

1. Техника и технологии переработки сыпучих материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Н. Шубин, В. П. Таров, А. А. Пасько, С. В. Блинов. – Тамбов: ТГТУ, 2013. – URL: <http://tstu.ru/book/elib1/exe/2013/blinov-t.exe>

2. Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки : учебник / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-4988-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130190> (дата обращения: 02.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Пелевина, Л. Ф. Процессы и аппараты : учебник / Л. Ф. Пелевина, Н. И. Пилипенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4617-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131013> (дата обращения: 02.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шишкин, С. Ф. Пневмотранспорт дисперсных материалов : учебное пособие для вузов / С. Ф. Шишкин, А. С. Шишкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-7360-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/174977> (дата обращения: 02.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Поникаров, И. И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) : учебное пособие / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 716 с. — ISBN 978-5-8114-4753-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126151> (дата обращения: 02.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Веригин, А. Н. Машины и аппараты переработки дисперсных материалов. Примеры создания : учебное пособие / А. Н. Веригин, В. С. Данильчук, Н. А. Незамаев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 800 с. — ISBN 978-5-8114-2760-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212567> (дата обращения: 02.06.2022). — 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**

Обучающимся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы изучаемой дисциплины, с целями и задачами дисциплины, с литературой, с видами самостоятельной работы.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, активно работать на практических и лабораторных занятиях, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины.

Поэтому, важным условием успешного освоения дисциплины обучающимися является создание 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 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. Это 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.

## 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<br>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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| учебные аудитории для проведения лабораторных работ                                                                                               | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер<br>Оборудование: весы лабораторные, прибор для определения угла естественного откоса, установки для определения коэффициентов внутреннего и внешнего трения сыпучих материалов, секундомер, барабанный смеситель, барабанный измельчитель. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-                                                                                                                                                                                                         | MS Office, Windows / Корпоративная академическая лицензия бессрочная Microsoft Open License №66426830 |

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| 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 для самостоятельной работы. Мероприятия текущего контроля успеваемости приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Мероприятия текущего контроля успеваемости

| Обозначение | Наименование                                                                                               | Форма контроля |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| ПР02        | Расчет объемного дозатора барабанного типа                                                                 | тест           |
| ПР03        | Расчет щековых, конусных и валковых дробилок                                                               | тест           |
| ПР04        | Расчет молотковой дробилки                                                                                 | тест           |
| ПР05        | Расчет шаровой мельницы                                                                                    | тест           |
| ПР06        | Определение размеров цилиндрического барабанного смесителя                                                 | тест           |
| ПР07        | Определение мощности двухвального смесителя                                                                | тест           |
| ЛР01        | Определение физико-механических характеристик сыпучих материалов                                           | защита         |
| ЛР02        | Определение угла естественного откоса сыпучих материалов                                                   | защита         |
| ЛР03        | Определение коэффициентов внутреннего и внешнего трения сыпучих материалов                                 | защита         |
| ЛР04        | Изучение закономерности свободного истечения сыпучего материала через отверстия различной формы и размеров | защита         |
| ЛР05        | Исследование закономерностей измельчения сыпучих материалов                                                | защита         |
| ЛР06        | Исследование закономерностей смешения сыпучих материалов                                                   | защита         |
| СР04        | Достоинства и недостатки, область применения щековых, конусных и валковых дробилок                         | реферат        |
| СР05        | Достоинства и недостатки, область применения молотковых и роторных дробилок, дезинтеграторов               | реферат        |
| СР06        | Достоинства и недостатки, область применения шаровых и вибрационных мельниц                                | 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     |
|-------------|------------------|-----------|
| Зач01       | Зачет            | 7 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### ИД-17 (ПК-1) Осуществляет выбор оборудования для переработки сыпучих и твердых материалов

| Результаты обучения                                                                                                     | Контрольные мероприятия            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Определяет основные параметры процессов измельчения, фракционирования и смешения сыпучих и твердых материалов           | ЛР01, ЛР02, ЛР03, ЛР04, ЛР05, ЛР06 |
| Определяет назначение машин и оборудования, условия эксплуатации и основные требования к ним                            | Зач01                              |
| Схематично изображает устройство оборудования для измельчения, фракционирования и смешения сыпучих и твердых материалов | Зач01                              |
| Анализирует достоинства и недостатки оборудования                                                                       | СР04, СР05, СР06                   |

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Что называется истинной, средней и насыпной плотностью материала?
2. Как определяется истинная плотность материала?
3. Как определяется средняя плотность материала?
4. Опишите методику определения насыпной плотности материала.
5. Как рассчитывается межзерновая пустотность материала?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Что такое угол естественного откоса?
2. Отличительные особенности зерновой массы.
3. От чего зависит угол откоса?
4. Назовите методы определения угла откоса.
5. Для чего необходимо знать угол откоса?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Что такое сыпучесть?
2. Чему численно равен коэффициент внутреннего трения?
3. Чему численно равен коэффициент внешнего трения?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР04

1. В чем сущность механизма передачи усилий в сыпучем материале?
2. Чем уравнивается вес призмы обрушения?
3. Формы истечения сыпучего материала из отверстий в емкостях?
4. В каком случае наступает «самоторможение» абсолютно гладких шаров при движении в сторону сужения выпускной воронки?
5. В каком случае истечение сыпучего материала из емкости будет гидравлическим?
6. Условие скольжения частиц по стенке выпускной воронки?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР05

1. Назовите принципиальное отличие конструкций барабанного измельчителя и машин барабанного типа.
2. Назовите основные механизмы измельчения сыпучего материала в барабанном измельчителе.

3. Дайте характеристику оптимального режима движения мелющих тел, отвечающего наибольшей интенсивности измельчения.
4. Что такое степень измельчения?
5. Что такое остаток на контрольном сите?

Вопросы к защите лабораторной работы ЛР06

1. Методы оценки качества смеси.
2. Конструктивные особенности установки барабанного смесителя.
3. Выбор оптимального числа оборотов барабана. Режимы работы барабанного смесителя.
4. Коэффициент заполнения барабана продуктом.
5. Достоинства и недостатки барабанных смесителей.
6. Сравнение эффективности работы барабанного и статического смесителя.
7. Варианты приводных устройств барабанного смесителя.
8. Методика обработки проб на содержание ключевого компонента.

Тема реферата СР04

1. Достоинства и недостатки, область применения щековых, конусных и валковых дробилок.

Тема реферата СР05

1. Достоинства и недостатки, область применения молотковых и роторных дробилок, дезинтеграторов.

Тема реферата СР06

1. Достоинства и недостатки, область применения шаровых и вибрационных мельниц.

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Принцип действия шнекового питателя.
3. Принцип действия тарельчатого питателя.
3. Принцип действия пластинчатого питателя.
4. Принцип действия барабанного грохота.
5. Принцип действия вибрационного грохота.
6. Принцип действия бегунов.
7. Принцип действия шаровых мельниц.
8. Принцип действия щековой дробилки.
9. Принцип действия валковой дробилки.
10. Принцип действия конусной дробилки.
11. Принцип действия молотковой дробилки.
12. Методика расчета производительности и потребляемой мощности шнекового питателя.
13. Методика расчета производительности и потребляемой мощности тарельчатого питателя.
14. Методика расчета производительности и потребляемой мощности пластинчатого питателя.
15. Методика расчета производительности и потребляемой мощности барабанного грохота.
16. Методика расчета производительности и потребляемой мощности вибрационного грохота.
17. Методика определения основных параметров, производительности и потребляемой мощности бегунов.



18. Методика расчета основных рабочих характеристик шаровых мельниц.
19. Методика расчета основных параметров щековой дробилки.
20. Методика расчета основных параметров валковой дробилки.
21. Методика расчета основных параметров конусной дробилки.
22. Методика расчета производительности и потребляемой мощности молотковой дробилки.

**Практические задания к зачету Зач01 (примеры)**

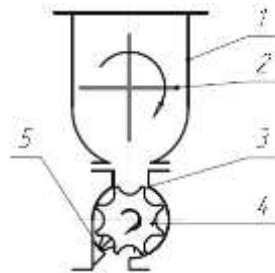
1. Начертите кинематическую схему шнекового питателя.
2. Начертите кинематическую схему тарельчатого питателя.
3. Начертите кинематическую схему пластинчатого питателя.
4. Начертите кинематическую схему барабанного грохота.
5. Начертите кинематическую схему вибрационного грохота.
6. Начертите кинематическую схему бегунов с неподвижной чашей.
7. Начертите кинематическую схему бегунов с вращающейся чашей.
8. Начертите кинематическую схему шаровой мельницы.
9. Начертите кинематическую схему щековой дробилки с простым движением подвижной щеки.
10. Начертите кинематическую схему щековой дробилки со сложным движением подвижной щеки.
11. Начертите кинематическую схему валковой дробилки.
12. Начертите кинематическую схему конусной дробилки с консольным валом.
13. Начертите кинематическую схему конусной дробилки мелкого дробления.
14. Начертите кинематическую схему молотковой дробилки.

**ИД-18 (ПК-1) Проводит расчеты оборудования для переработки сыпучих и твердых материалов**

| Результаты обучения                                                                                    | Контрольные мероприятия            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Составляет схемы для расчета параметров оборудования для переработки сыпучих и твердых материалов      | ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07 |
| Определяет производительность оборудования для переработки сыпучих и твердых материалов                | ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07 |
| Определяет мощность привода оборудования для переработки сыпучих и твердых материалов                  | ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07 |
| Определяет нагрузки, действующие на элементы оборудования для переработки сыпучих и твердых материалов | ПР02, ПР03, ПР04, ПР05, ПР06, ПР07 |

**Тестовые задания к зачету ПР02 (примеры)**

1. Установите соответствие позиций на схеме барабанного дозатора. Заполните таблицу.



- а) корпус дозатора
- б) щетка
- в) бункер
- г) барабан

д) ворошитель

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |

2. Для равномерной выдачи сыпучих материалов из бункеров на конвейеры применяют ...

- а) дозаторы;
- б) питатели;
- в) конвейеры;
- г) погрузчики;
- д) агломашины.

3. Для непрерывной выдачи из бункеров различных сыпучих материалов с заданной массовой производительностью применяют:

- а) дисковые, ленточные, пластинчатые питатели;
- б) автоматические дозаторы непрерывного действия;
- в) колосниковые, барабанные, роликовые грохоты;
- г) ленточные, пластинчатые, скребковые конвейеры;
- д) барабанные смесители и окомкователи шихты.

4. По характеру действия дозаторы подразделяют на устройства:

- а) прямого и обратного действия;
- б) вертикального и горизонтального действия;
- в) непрерывного действия (поточные) и циклического действия (порционные);
- г) только непрерывного действия.

5. Дозаторы применяют для дозирования гранулированных и сыпучих порошкообразных и кусковых материалов с размером частиц до 30 мм, называют:

- а) секторные;
- б) лотковые;
- в) ленточные;
- г) вибрационные.

Тестовые задания к зачету ПР03 (примеры)

1. Какой вид измельчения реализуется в щековой дробилке?

- а) крупное дробление;
- б) среднее дробление;
- в) мелкое дробление;
- г) тонкое измельчение;
- д) сверхтонкое измельчение.

2. Какой вид измельчения реализуется в конусной дробилке?

- а) крупное дробление;
- б) среднее дробление;
- в) мелкое дробление;
- г) тонкое измельчение;
- д) сверхтонкое измельчение.

3. Какой способ измельчения имеет место в валковой дробилке между вращающимися навстречу валками?

- а) разваливание;
- б) раскалывание;
- в) истирание;
- г) удар.

4. Имеем три типа машин для дробления сыпучих материалов: щековые, конусные и валковые дробилки. Какие узлы (сборочные единицы) имеются в каждой из трех дробилок?

- а) корпус;
- б) привод;
- в) подшипниковый узел;
- г) станина;
- д) щека;
- е) конус;
- ж) валки;
- з) ротор;
- и) плита;
- к) сито.

5. Какие мелющие тела используются в барабанных мельницах?

- 1) шары;
- 2) стержни;
- 3) галька;
- 4) ферромагнитные частицы.

Тестовые задания к зачету ПР04 (примеры)

1. Какой вид измельчения реализуется в роторной дробилке?

- а) крупное дробление;
- б) среднее дробление;
- в) мелкое дробление;
- г) тонкое измельчение;
- д) сверхтонкое измельчение.

2. Какой способ измельчения имеет место в роторной дробилке при взаимодействии измельчаемого материала с молотками ротора, отражательной плитой и колосниковой решеткой?

- а) разваливание;
- б) раскалывание;
- в) истирание;
- г) удар.

3. Для мелкого дробления применяются следующие дробилки:

- а) щековые и конусные;
- б) короткоконусные и валковые;
- в) валковые и щековые;
- г) стандартные конусные;
- д) все эти типы.

4. Удар в чистом виде вращающимися жестко укрепленными пальцами осуществляется...

- а) в конусной дробилке;
- б) в щековой дробилке;
- в) в молотковой дробилке;
- г) в валковой дробилке;
- д) в валковой зубчатой дробилке.

5. Рабочим органом молотковой дробилки являются:

- а) подвижная и неподвижная щека;
- б) два цилиндра (валка);
- в) подвижный и неподвижный конус;
- г) молотки насаженные на ротор;

д) все основные части конструкции.

Тестовые задания к зачету ПР05 (примеры)

1. Какой вид измельчения рудной массы имеет преимущественное значение в шаровой мельнице, работающей в каскадном режиме:

- а) раздавливание, изгиб;
- б) раздавливание, истирание;
- в) истирание + изгиб;
- г) истирание + срез;
- д) раздавливание + срез.

2. Какой вид измельчения рудной массы имеет преимущественное значение в шаровой мельнице, работающей в водопадном режиме:

- а) раздавливание, раскалывание, истирание;
- б) раздавливание, изгиб, истирание;
- в) удар, изгиб, истирание;
- г) удар, раздавливание, истирание;
- д) удар, раскалывание, истирание.

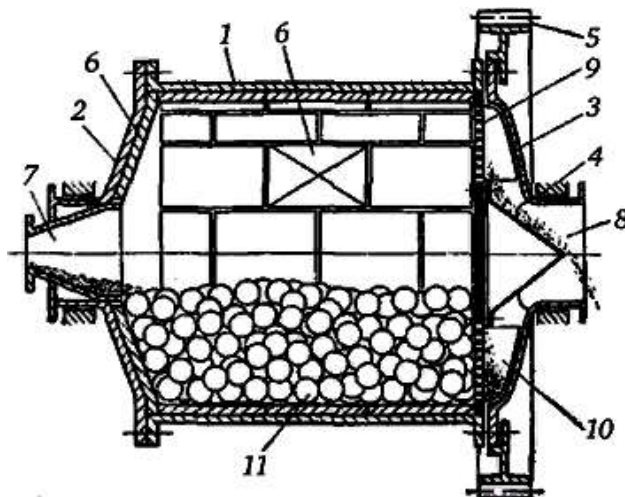
3. Оптимальное заполнение мельницы типа МШР шарами в % от объема барабана соответствует:

- а) 30-35;
- б) 35-40;
- в) 40-45;
- г) 45-50;
- д) 50-60.

4. Для среднего и мелкого измельчения используются:

- а) молотковая, вибромельница;
- б) дезинтегратор, валки;
- в) жаровая и стержневая мельница;
- г) вертикальная шаровая мельница.

5. Установите соответствие позиций на схеме шаровой диафрагменной мельницы. Заполните таблицу.



- а) диафрагма
- б) корпус
- в) лифтеры
- г) торцовая крышка
- д) шары
- е) подшипник
- ж) разгрузочная цапфа

- з) зубчатый венец  
и) плиты

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
|   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |

Тестовые задания к зачету ПР06 (примеры)

- Основным рабочим органом центробежного смесителя является:
  - рабочий орган;
  - полый конический ротор;
  - мешалка;
  - лопастная мешалка.
- Загрузка смесителя производится через:
  - через выгрузочное устройство;
  - устройство, где выводится газ;
  - расположенный на крышке люк;
  - через специальное отверстие возле выгрузочного устройства.
- Физический процесс, целью которого является получение однородной смеси, состоящей из двух и более компонентов:
  - смешение;
  - разделение;
  - измельчение;
  - растворение;
  - плавление.
- Смесители для сыпучих материалов в большинстве случаев относятся к категории смесителей:
  - комбинированного действия;
  - непрерывного действия;
  - периодического действия;
  - параллельного действия.
- Окружная скорость вращения барабана обычно не превышает:
  - до 0,17 м/с;
  - 0,17-1,0 м/с;
  - более 1,0 м/с;
  - более 2,0 м/с.

Тестовые задания к зачету ПР07 (примеры)

- Смесители лопастные, валковые, червячные и роторные наиболее часто применяются для перемешивания:
  - высоковязких сред;
  - стеклообразных;
  - сыпучих;
  - жидких.
- При необходимости готовить большое количество смеси применяют:
  - роторные и червячные смесители непрерывного действия;
  - лопастные и червячные смесители периодического действия;
  - червячные и валковые периодического действия;
  - червячные и валковые непрерывного действия.
- Валы, применяемые для смешения и увлажнения сыпучих материалов:
  - четырёхкрыльчатые;
  - многокрыльчатые;

- в) двухкрыльчатые;
  - г) лопасти с зубчатыми гребнями.
4. Смеситель с Z-образными лопастями – это:
- а) однороторный смеситель;
  - б) простейший вариант двухроторного смесителя;
  - в) трехроторный смеситель;
  - г) сложный вариант однороторного смесителя.
5. Камера смесителя поворачивается с помощью механизма опрокидывания на угол:
- а) 90°;
  - б) 110°;
  - в) 180°;
  - г) 360°.

## 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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов |
| Тест                      | правильно решено не менее 50% тестовых заданий                                                                                                                                                                                                                                              |
| Реферат                   | тема реферата раскрыта;<br>использованы рекомендуемые источники;<br>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.

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Наименование института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.01.05 Технология аппаратостроения***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ ***И.Н. Шубин*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***И.Н. Шубин*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

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 разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий</b> |                                                                                                                                      |
| <b>ИД-3 (ПК-2) Разрабатывает технологические процессы изготовления машиностроительных изделий</b>   | Знает особенности проектирования технологических процессов изготовления типовых изделий машиностроения                               |
|                                                                                                     | Умеет пользоваться современными средствами разработки технологических маршрутов                                                      |
|                                                                                                     | Владеет навыками подбора оптимального оборудования и оснастки при проектировании типовых и не стандартных машиностроительных изделий |

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 9 зачетных единиц.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |            |
|--------------------------------------|----------------|------------|
|                                      | Очная          |            |
|                                      | 7 семестр      | 8 семестр  |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      |                |            |
| занятия лекционного типа             | 32             | 32         |
| лабораторные занятия                 | 16             | 16         |
| практические занятия                 | 16             | 16         |
| курсовое проектирование              | -              | 2          |
| консультации                         | 2              | 2          |
| промежуточная аттестация             | 2              | 3          |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>112</b>     | <b>73</b>  |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>178</b>     | <b>144</b> |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА. ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБЪЕКТОВ ПРОИЗВОДСТВА.**

**Тема 1.** Общее представление о современном машиностроительном предприятии nanoиндустрии. Структура. Основные подразделения. Построение производственного процесса.

**Тема 2.** Материалы, применяемые при изготовлении аппаратов.

**Тема 3.** Заготовки деталей аппаратов, их особенности.

**Тема 4.** Припуски и операционные допуски на обработку заготовок из проката.

#### **Лабораторные работы**

ЛР01. Определение погрешности технологического процесса.

#### **Практические занятия**

ПР01. Основные направления решения проблем технологии на современном этапе развития науки и техники

ПР02. Расчет припусков и операционных допусков на обработку заготовок из проката

#### **Самостоятельная работа:**

СР01. Основные характеристики объектов аппаратостроения.

СР02. Заготовки деталей аппаратов: двухслойный прокат

#### **Раздел 2. ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И СБОРКИ ОТДЕЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Тема 1.** Основные заготовительные операции: правка, очистка, разметка и раскрой, резка заготовок, обработка кромок.

**Тема 2.** Гибка цилиндрических и конических обечаек, труб и трубных заготовок.

**Тема 3.** Сборка элементов конструкций аппаратов.

**Тема 4.** Изготовление элементов обечаек: разбортовка и отбортовка торцов, зигование, шлифование.

**Тема 5.** Особенности изготовления негабаритных и нежестких обечаек.

**Тема 6.** Особенности изготовления толстостенных обечаек.

**Тема 7.** Особенности изготовления днищ: основные конструкции, методы штамповки, спинингование, калибровка, тонкостенные днища.

**Тема 8.** Особенности изготовления трубных решеток.

#### **Лабораторные работы**

ЛР02. Изготовление типовых деталей криволинейной формы машин и аппаратов отрасли.

#### **Практические занятия**

ПР03. Заготовительные операции: расчет и подбор основных режимов правки, очистки, разметки и раскроя, резки заготовок, обработки кромок

ПР04. Трубные решетки. Расчет основных параметров

#### **Самостоятельная работа:**

СР03. Гибка цилиндрических обечаек на машине с поворотной траверсой

СР04. Индукционный метод гибки труб и трубных заготовок

СР05. Гибка конических обечаек свертыванием

СР06. Виды оправок для гибки труб и трубных заготовок

СР07. Дефекты при гибке цилиндрических и конических обечаек

СР08. Метод холодного точечного соединения (ХТС).

СР09. Основные заготовительные операции: обработка кромок, утолщение кромок.

СР10. Особенности изготовления толстостенных обечаек (корпусов).

СР11. Изготовление элементов обечаек: шлифование.

### **Раздел 3. ОСОБЕННОСТИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И СБОРКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ.**

**Тема 1.** Биметаллы применяемые в аппаратостроении.

**Тема 2.** Способы производства биметаллов: прокатка, литье, сварка взрывом, вакуумно-диффузионная сварка.

#### **Лабораторные работы**

ЛР03. Разработка технологического процесса сборки типовых изделий аппаратостроения.

#### **Практические занятия**

ПР05. Расчет припусков и операционных допусков на обработку заготовок из проката

ПР06. Изготовление типовых деталей машин и аппаратов криволинейной формы химических аппаратов

ПР07. Разработка технологического процесса сборки машин и аппаратов химических производств

#### **Самостоятельная работа:**

СР12. Способы производства биметаллов: вакуумно-диффузионная сварка.

СР13. Способы производства биметаллов: сварка взрывом.

СР14. Изготовление аппаратуры из двухслойных сталей: сварка двухслойных сталей.

СР15. Приспособления для сборки корпусов.

СР16. Изучить перспективные конструкционные материалы, используемые в машиностроении. Композиты: карбон, кевлар, стекловолокно; биметаллы, порошковая металлургия, фторопласты.

СР17. Оборудование, приспособления и инструмент для реализации инновационных проектов.

СР18. Прогрессивные способы получения заготовок. Литье, ковка и штамповка, прокат, порошковая металлургия и 3D печать.

#### **Курсовое проектирование**

Курсовая работа выполняется по индивидуальным заданиям и оформляется в соответствии с СТО ФГБОУ ВО «ТГТУ» 07-2017 «Выпускные квалификационные работы и курсовые проекты (работы). Общие требования».

Примерная тема курсовой работы: «Разработка технологического маршрута изготовления типовой детали отрасли в заданном количестве»

#### **Требования к основным разделам курсовой работы/проекта:**

Курсовая работа выполняется по индивидуальным заданиям и оформляется в соответствии с СТП ТГТУ 07-97 «Проекты (работы) дипломные и курсовые. Правила оформления».

В расчетно-пояснительной записке (РПЗ) необходимо отразить следующие разделы:

- описание конструкции и назначения детали;
- технические условия на изготовление детали;
- определение типа производства;
- выбор метода получения заготовки и его технико-экономическое обоснование;
- расчет припусков на обработку;
- разработка маршрутной технологии обработки отдельных поверхностей и в целом всей детали;
- расчет норм штучного времени;
- список использованных материалов и литературы.

РПЗ содержит весь расчетный и текстовый материал и выполняется на листах бумаги формата А4 и оформляется в соответствии с установленными правилами. Необходимо в обязательном порядке делать ссылки на источники информации с указанием страниц, таблиц, карт и т.д.

Графическая часть проекта выполняется в соответствии с правилами ЕСКД и включает:

- чертеж детали (формат А4 или А3);
- эскиз заготовки (формат А4);
- маршрутно-операционная карта (формат А1, А4).

При выполнении РПЗ и графической части необходимо использовать возможности компьютерной техники.

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. Щетинин, В. С. Технология химического машино- и аппаратостроения : учебное пособие / В. С. Щетинин. — Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2020. — 88 с. — ISBN 978-5-7765-1399-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151714> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ковшов, А. Н. Технология машиностроения : учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0833-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212438> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Оборудование машиностроительных производств : учебное пособие / составители С. А. Сидоренко [и др.]. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155136> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2016. — 352 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/71767> — Загл. с экрана.

5. Типовые процессы в машиностроении: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: лаб. практикум / И. Н. Шубин, А. Г. Ткачев, Н. Р. Меметов, С. В. Блинов. - Тамбов: ТГТУ, 2007. - Режим доступа к книге: [http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k\\_Shubin.pdf](http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k_Shubin.pdf)

6. Ткачев, А.Г. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин. Учебное пособие./ А.Г. Ткачев, И.Н. Шубин - Тамбов. Издательство ТГТУ, 2007. – 112 с. - Режим доступа к книге: [http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k\\_Tkachev.pdf](http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k_Tkachev.pdf)

7. Типовые процессы в машиностроении: лабораторный практикум [Электронный ресурс]: лаб. практикум / И. Н. Шубин, А. Г. Ткачев, Н. Р. Меметов, С. В. Блинов. - Тамбов: ТГТУ, 2007. - Режим доступа к книге: [http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k\\_Shubin.pdf](http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2007/k_Shubin.pdf)

##### 4.2. Периодическая литература

Вестник ТГТУ: 4-х яз. научно-теоретический и прикладной журнал широкого профиля, издается с 1995 г

...

##### 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/>

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания дисциплины «Технология аппаратостроения» предусматривает проведение лекций, лабораторных и практических работ, самостоятельную работу студентов. Текущий контроль знаний студентов осуществляется с использованием экспресс – опросов и защит лабораторных работ. Итоговой формой контроля по курсу является экзамен и курсовая работа.

Каждая лекция содержит логически завершенную информацию для последующего проведения лабораторной работы. Главной задачей лекций является определение направления изучения данного курса по конкретной теме, формирование концептуальных теоретических знаний, позволяющих студентам самостоятельно изучить дополнительные материалы с учетом специфики их научных и профессиональных интересов. Лекция, как правило, строится в соответствии со следующей типовой схемой:

- введение, в котором представлена подборка теоретических и исторических сведений по изучаемой теме лекции;
- постановка задачи, содержащая практические примеры и логические предпосылки последующих методических и методологических положений;
- практические рекомендации, объединенные по направлениям и способам решения поставленной проблемы - в виде конкретных решений, приемов и методов;
- краткое обоснование рекомендаций, представляемое, как правило, в виде перечня нормативно-правовых предпосылок, эмпирических и научных данных, подтверждающих правомерность предлагаемых действий;
- выводы и обобщения, помогающие закрепить изученный материал, представляемые в виде ключевых понятий и перечня вопросов для самостоятельного изучения и подготовки к практическим и семинарским занятиям.

В целях интенсификации процесса обучения широко используются активные методы обучения в виде семинарских занятий по основным темам дисциплины, обсуждение ситуаций с использованием мультимедийных средств. Неотъемлемой частью изучения дисциплины является умение работать со справочной и нормативной литературой.

Рекомендуются следующие формы контроля текущей успеваемости студентов:

- периодическая проверка конспектов лекций;
  - контрольный опрос студентов на лекциях и лабораторных работах;
- проверка полноты и качества выполнения заданий на самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем по рекомендованной литературе.

## 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<br>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;<br>Программный комплекс T-FLEX / Лицензия №0DE36697 бессрочная гос. контракт №53-В/ТС-2009/35-03/105 от 10.06.2009г. |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (146/Л4) | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: доска, экран, настольный токарно-винторезный станок, типовые детали машиностроительных производств: валы, зубчатые колеса, втулки, фланцы, диски |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (146/Л5)              | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства: экран, проектор, 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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Office2007 Лицензия №49487340 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Office 2007 Лицензия №44964701   |



15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
«Химическое машино- и аппаратостроение»

| 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 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                                                                                    |
|-------------|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПР01-07     | Практическое занятие               | Опрос, анализ конкретных ситуаций, семинар/групповая дискуссия, решение задач, контрольная работа |
| ЛР01-03     | Лабораторная работа                | защита                                                                                            |
| СР01-18     | Задание для самостоятельной работы | Опрос, реферат, доклад, обсуждение конкретных ситуаций                                            |

### 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       | Экзамен          | 5 семестр |
| Экз02       | Экзамен          | 6 семестр |
| КР01        | Курсовая работа  | 6 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

**ИД-3 (ПК-2)** Разрабатывает технологические процессы изготовления машиностроительных изделий

| Результаты обучения                                                                                                                  | Контрольные мероприятия          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Знает особенности проектирования технологических процессов изготовления типовых изделий машиностроения                               | ЛР01, ПР01-02, СР01-06           |
| Умеет пользоваться современными средствами разработки технологических маршрутов                                                      | ЛР02-03, ПР03-04, СР06-09, Экз01 |
| Владеет навыками подбора оптимального оборудования и оснастки при проектировании типовых и не стандартных машиностроительных изделий | ПР05-07, СР09-18, Экз02, КР01    |

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР01

1. Дать понятия точности механической обработки деталей и параметрам, определяющим точность.
2. Дать понятие достижимой и экономической точности механической обработки.
3. Какие методами может быть обеспечена требуемая точность?
4. Что называют погрешностью механической обработки, и каковы факторы возникновения погрешностей?
5. Какие погрешности различают в технологии машиностроения ( классификация ) ?
6. В чем суть вероятностно-статистического метода расчета точности механической обработки?
7. Каковы возможности расчетно-аналитического метода оценки точности?
8. На чем основан расчетно-статистический метод оценки точности механической обработки?
9. Какова последовательность построения опытной кривой распределения (полигона)?
10. Охарактеризовать закон Гаусса, его основные параметры и кривую нормального распределения.
11. Проанализировать влияние  $L_{cp}$  и  $\sigma$  на форму кривой Гаусса.
12. Какова последовательность построения кривой нормального распределения и приведения ее у одному масштабу с экспериментальной кривой?
13. Как оценить соотношение между годными и бракованными деталями?
14. Дать понятие  $6\sigma$  и объяснить область применения закона Гаусса.
15. Какие законы распределения используются в технологии машиностроения?
16. В чем недостаток метода оценки точности при анализе кривых распределения?

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР02

1. Назовите способы гибки (холодной, горячей).
2. Назовите механизмы холодной гибки.
3. Дайте понятие гибке, изгиба, гиба, угла гиба, радиуса гиба.
4. Какие виды деформации различают при гибке?
5. Какими явлениями в материале труб сопровождается изгиб?
6. Классифицируйте приспособления для поддержания сечения трубы.
7. Укажите основные параметры технологического процесса гибки.

8. Дайте понятие нейтрального слоя изгибаемой трубы.
9. Дайте понятие радиуса кривизны.
10. Назовите факторы, влияющие на нагружение трубной заготовки.
11. Поясните понятие разностенности, виды погрешности при гнбе.
12. Поясните понятие овальности.
13. Какие факторы определяют начальный радиус гнба?
14. Укажите основные этапы выполнения практической части работы.

#### Вопросы к защите лабораторной работы ЛР03

1. Что содержат понятия: сборка, собираемость изделия; изделие; деталь; сборочная единица; группа; подгруппа?
2. Каковы исходные данные для проектирования технологического процесса сборки?
3. Какие задачи решаются при разработке технологических процессов сборки?
4. Какими методами достигается точность замыкающего звена при сборке?
5. От чего зависит выбор метода сборки?
6. В чем сущность методов полной взаимозаменяемости, неполной, групповой, методов пригонки и регулирования?
7. Обосновать целесообразность применения того или иного метода сборки.
8. Каковы организационные формы сборки?
9. Каковы принципы осуществления стационарной и подвижной сборки?
10. Какие задачи решает технологическая схема сборки?
11. Каковы рекомендации и принцип построения технологических схем сборки?
12. В чем суть нормирования и определения трудоемкости сборочных работ?

#### Задания к опросам и семинарам ПР01-ПР07, СР01-18

Задания подбираются индивидуально согласно рассмотренные темам соответствующих разделов.

#### Теоретические вопросы к экзамену Экз01

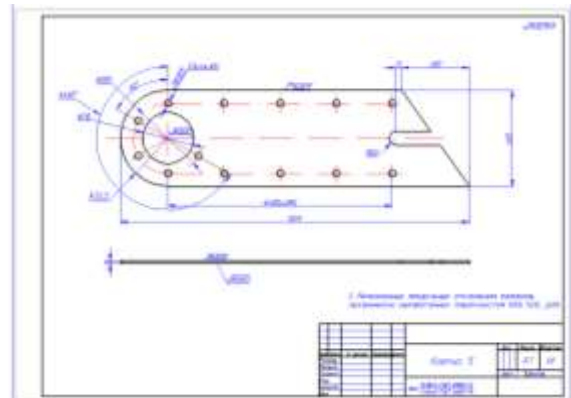
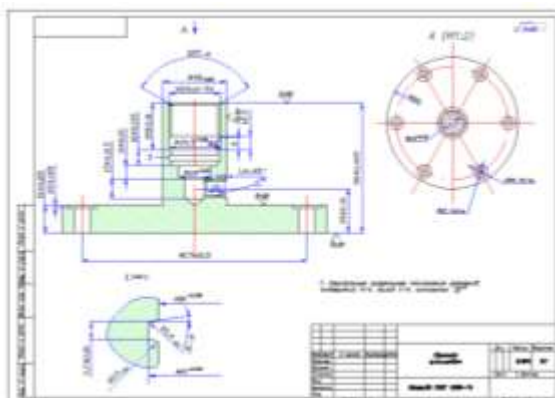
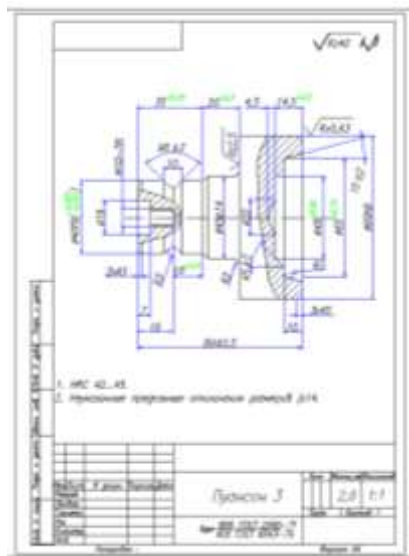
1. Понятие об изделиях аппаратостроения, производственном и технологическом процессах.
2. Материалы, применяемые при изготовлении оборудования.
3. Заготовки деталей аппаратов, их особенности
4. Припуски и операционные допуски на обработку заготовок из проката
5. Основные понятия и термины *T-FLEX CAD 3D*.
6. Основные заготовительные операции: правка.
7. Сборка элементов конструкций аппаратов. Основные приспособления для сборки.
8. Гибка цилиндрических обечаек из тонколистового проката. Гибка на 3х и 4х валковых машинах.
9. Изготовление элементов обечаек: разбортовка и отбортовка торцов.
10. Трубные решетки.
11. Основные заготовительные операции: разметка и раскрой.
12. Изготовление днищ: калибровка.
13. Сборка корпусов колонных аппаратов
14. Гибка труб и трубных заготовок: механизм с обкаткой наматыванием и волочением.
15. Биметаллы применяемые в аппаратостроении.
16. Особенности изготовления нежестких обечаек.
17. Гибка конических обечаек на 3х валковой машине. Особенности разметки и гибки.
18. Основные заготовительные операции: очистка заготовок
19. Изготовление днищ: основные конструкции, методы штамповки.

20. Гибка конических обечаек на штампах.

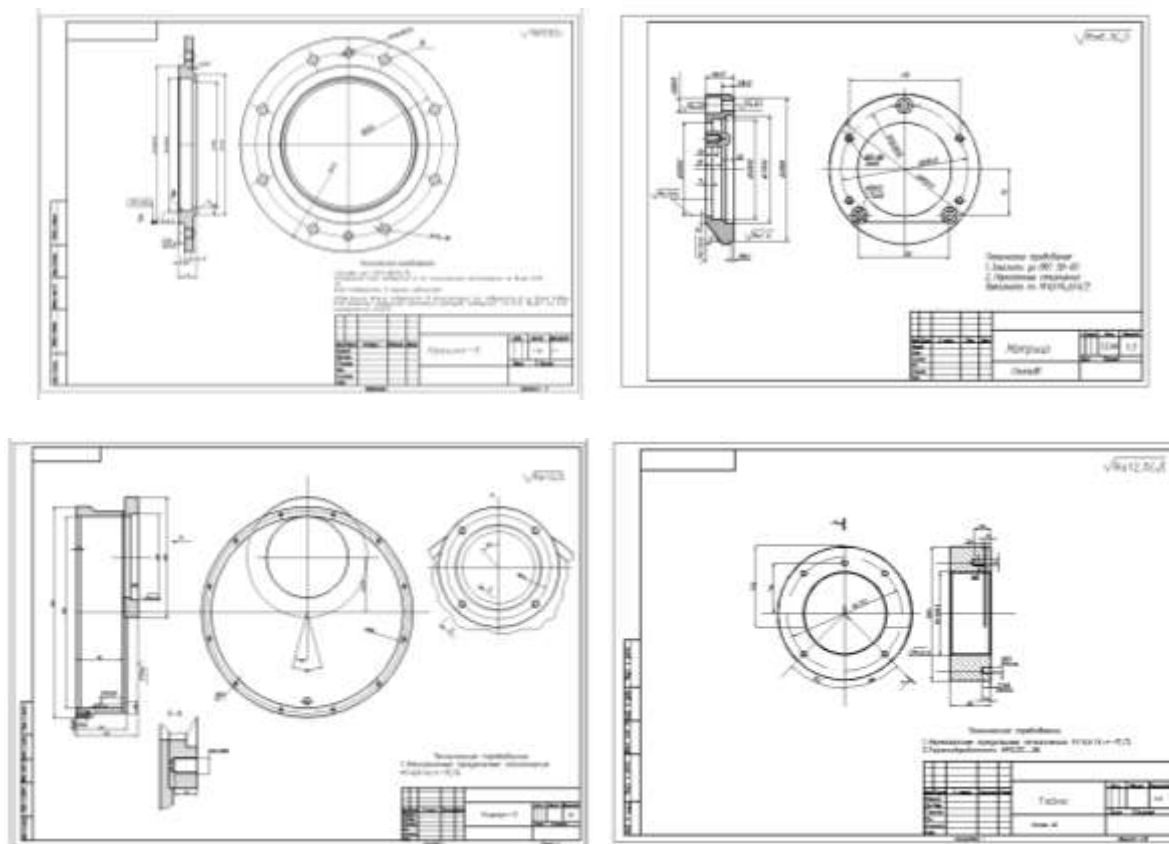
Теоретические вопросы к экзамену Экз02

1. Сборка фланцев с днищами.
2. Основные заготовительные операции: резка заготовок.
3. Гибка цилиндрических обечаек на прессах
4. Новые конструкции и технологии изготовления биметаллических аппаратов.
5. Способы производства биметаллов: прокатка и литье.
6. Сборка элементов конструкций аппаратов. Типовой маршрут.
7. Изготовление днищ: спинингование.
8. Гибка труб и трубных заготовок на двух опорах и с помощью дорнов.
9. Изготовление элементов обечаек: зигование.
10. Метод "от чертежа к 3D модели".
11. Особенности установки отдельных узлов и тарелок в колонные аппараты.
12. Изготовление аппаратуры из двухслойных сталей: общая характеристика двухслойных сталей, особенности заготовительных операций.
13. Полимерные и порошковые материалы применяемые в современном оборудовании. Способы их получения.
14. Композиционные материалы применяемые в современном оборудовании. Способы их получения.
15. Основной метод создания 3D модели.

Практические задания к экзаменам Экз01, Экз02 (примеры)



Примеры заданий на курсовую работу КР01 (примеры)



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;<br>по лабораторной работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями;<br>на защите лабораторной работы даны правильные ответы не менее чем на 90% заданных вопросов |
| Контрольная работа        | правильно решено 100% заданий                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Тест                      | правильно решено не менее 80% тестовых заданий                                                                                                                                                                                                                                              |
| Опрос                     | даны правильные ответы не менее чем на 80% заданных вопросов                                                                                                                                                                                                                                |

| Наименование, обозначение | Показатель                                                                                                                |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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, Экз02).

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 Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.01.06 Обеспечение деятельности***

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

***машиностроительных предприятий***

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.П.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_ ***А.И. Попов*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***А.И. Попов*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

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 разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b> |                                                                                                                                                                                     |
| ИД-7 (ПК-1)<br>Осознает роль инженерной деятельности и инноваций при выполнении проектно-конструкторских работ в развитии общества и становлении региональной экономики                                                                                                              | Знает направления инновационной политики Российской Федерации                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Знает характеристики инновационных процессов, виды технических и технологических инноваций                                                                                          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Понимает значимость развития машиностроительного кластера для обеспечения и инновационной конструкторской деятельности для развития общества                                        |
| ИД-8 (ПК-1)<br>Способен проводить технико-экономический анализ инновационных инженерных решений при выполнении проектно-конструкторских работ                                                                                                                                        | Знает систему показателей и методы анализа проектируемых технологических машин и оборудования                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Умеет оценивать экономическую эффективность инновационных инженерных решений, необходимый объем инвестирования в инновационный проект при выполнении проектно-конструкторских работ |
| ИД-9 (ПК-1)<br>Способен осуществлять планирование инновационной деятельности на предприятии машиностроительного кластера на всех этапах проектно-конструкторских работ                                                                                                               | Знает закономерности управления машиностроительным предприятием                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Знает механизмы управления персоналом на всех этапах проектно-конструкторских работ                                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Знает методику планирования инновационной деятельности машиностроительного предприятия                                                                                              |
| ИД-10 (ПК-1)<br>Способен подготавливать ключевые компоненты бизнес-плана инновации в области машиностроения                                                                                                                                                                          | Знает общие требования к бизнес-плану по реализации инновационных проектов в области новых технологий и материалов                                                                  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Умет выполнять этапы бизнес-планирования для инновационного обновления предприятий машиностроительного кластера                                                                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Владеет навыками экономического сопровождения проектно-конструкторских работ                                                                                                        |

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          |
|                                      | 8 семестр      |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      |                |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 | -              |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              | 2              |
| консультации                         | 2              |
| промежуточная аттестация             | 3              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>69</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Раздел 1. Техничко-экономическое обоснование инновационных проектов и научных программ.**

##### **Тема 1. Экономическая политика России в современных общественно-политических условиях. Предприятие машиностроительного кластера - основное звено формирующейся инновационной экономики России.**

Задачи и принципы деятельности машиностроительного предприятия при переходе к использованию высоких технологий в производстве и становления в мировой экономике шестого технологического уклада, ориентированного на создание искусственного интеллекта, разработку и внедрение технологических процессов на основе биоинженерии и нанотехнологий. Перспективы развития машиностроения при использовании наноструктурированных материалов.

Порядок образования, регистрации, ликвидации и реорганизации предприятий. Организационно-правовые формы предприятий. Создание малых предприятий, нацеленных на продвижение продуктовых и технологических инноваций в области нанотехнологий.

Формы общественной организации производства в свете реализации инновационной доктрины. Концентрация производства. Специализация и кооперирование производства. Комбинирование производства и его формы.

Особенности функционирования предприятия машиностроительного кластера, нацеленного на реализацию нововведений в области химии, биотехнологии и нанотехнологий. Характеристика кластера. Внутриотраслевые производственные связи. Основные тенденции развития машиностроительных предприятий. Экономические основы функционирования предприятий машиностроительного кластера в рыночной среде.

##### **Тема 2. Техничко-экономический анализ инженерных решений на предприятиях машиностроительного кластера.**

Производственная программа предприятия химического машиностроения. Рентабельность продукции с использованием достижений нанотехнологий. Методы повышения рентабельности.

Рентабельность материалоемкой продукции, использующей наноструктурированные материалы.

Сущность экономической эффективности высокотехнологичного машиностроительного производства и пути ее повышения. Система показателей экономической эффективности высокотехнологичного машиностроительного производства.

Расчеты экономической эффективности при создании и производстве новой техники на предприятиях химического машиностроения внедрении в производства достижений в области химии, биотехнологии и нанотехнологий. Интегральный экономический эффект и порядок его определения. Учет сопутствующих неэкономических результатов (социальных, экономических и т.д.).

Система показателей и методы анализа проектируемого технологических машин и оборудования, использующих новые конструкционные материалы и композиты с использованием наноструктурированных материалов. Характеристика показателей качества и эффективности новых изделий машиностроения, полученных на основе нанотехнологических процессов. Методы технико-экономического анализа конструкции. Анализ качества и расчет экономических показателей конструкции. Оценка эффективности конструкторских решений.

Система показателей технологических процессов. Характеристика показателей качества и эффективности технологических процессов, оборудования, оснастки и организации

производства. Методы технико-экономического анализа технологии и нанотехнологии. Технологическая себестоимость и ее применение в процессе технико-экономического анализа. Оценка эффективности технических и организационных решений на предприятиях машиностроительного кластера.

Оптимизация решений при проектировании наукоёмких технологий и организации производства машиностроительных предприятий. Использование технико-экономического и имитационного моделирования для поиска оптимальных решений. Обоснование выбора технологических методов, оборудования, оснастки, форм и методов организации производства.

### **Тема 3. Финансирование инновационной деятельности.**

Сущность инновационной деятельности предприятия. Продуктовая и технологическая инновация как инструмент поддержания конкурентоспособности предприятия в современных рыночных условиях.

Виды продуктовых инноваций, основанные на создании новых наноструктурированных материалов и оборудования для проведения химико-технологических процессов на наноуровне.

Виды технологических инноваций на предприятиях машиностроительного кластера, предполагающие использование результатов фундаментальных и прикладных исследований в области нанотехнологии.

Сущность инвестиций. Принципы инвестиционной деятельности. Направления инвестиционной политики в области нанотехнологий. Инвестиционные проекты по коммерциализации новых материалов и технологических разработок в области нанотехнологии.

Показатели эффективности инвестиций в создание высокотехнологичных машиностроительных производств. Чистый доход, чистый дисконтированный доход, индекс доходности, внутренняя норма доходности, срок окупаемости.

Источники инвестиционной деятельности в сфере наноиндустрии. Пути повышения эффективности использования инвестиций по продвижению наноструктурированных материалов и нанотехнологий в машиностроительное производство.

#### *Практические занятия*

ПР01. Семинар «Особенности функционирования предприятия машиностроительного кластера региональной экономики».

ПР02. Семинар «Расчеты экономической эффективности при создании и производстве новой техники на предприятиях химического машиностроения».

ПР03. Семинар «Виды технологических инноваций на предприятиях машиностроительного кластера».

#### *Самостоятельная работа:*

СР01. Проанализировать основные тенденции развития машиностроительных предприятий.

СР02. Изучить возможности использования технико-экономического и имитационного моделирования для поиска оптимальных решений.

СР03. Выявить пути повышения эффективности использования инвестиций по продвижению наноструктурированных материалов и нанотехнологий в машиностроительное производство.

## **Раздел 2. Управление деятельностью предприятия по организации инновационных процессов в машиностроении.**

### **Тема 1. Процесс управления деятельностью машиностроительного предприятия**

Специфические черты процесса управления инновационной деятельностью. Функциональное содержание процесса управления. Общие функции как элементы управления. Предвидение. Организация. Распорядительство. Координация. Контроль. Пример использования общих функций управления.

Организационно-распорядительные методы. Формы использования власти. Основные характеристики различных организационных методов управления, применяемые на предприятиях машиностроительного профиля при внедрении инновации на основе нанотехнологий.

Распоряжения в управлении. Связь масштабов распорядительной деятельности с уровнем организации системы управления. Использование различных основ власти (принуждения, вознаграждения, харизмы, иерархии, компетенции) при продвижении инновации при проектировании технологического оборудования, разработке технологического процесса на основе нанотехнологий.

Экономические методы управления. Содержательные и процессуальные теории мотивации.

Социально-психологические методы управления. Управление творческой деятельностью по созданию инноваций в области нанотехнологий и наноструктурированных материалов. Состав и содержание социальных и психологических методов управления. Условия их использования. Формирование коллектива и управление его социальным развитием.

Факторы, определяющие технологию менеджмента. Формальные правила и процедуры принятия управленческого решения по внедрению продуктовых и технологических инноваций на предприятиях машиностроительного профиля.

Механизм принятия управленческих решений в инновационной сфере. Общее руководство принятием решений. Правила принятия решений. Планы в принятии решений.

Конфликтные ситуации на машиностроительных предприятиях и методы их разрешения.

## **Тема 2. Управление персоналом машиностроительного предприятия как системообразующий фактор организации инновационных проектов на машиностроительных предприятиях.**

Управление изменениями в организации как фактор внедрения инноваций на машиностроительных предприятиях. Классификация организационных изменений. Компоненты процесса изменений. Сопротивление изменениям. Методы преодоления сопротивления изменениям. Ключевые факторы успеха при изменениях.

Кадры предприятия. Структура кадров. Оплата труда. Сущность и принципы организации оплаты труда.

Производительность труда. Трудоемкость. Планирование производительности труда. Факторы и резервы роста производительности труда. Повышение производительности труда инженерных работников за счет увеличения творческой составляющей в их профессиональной деятельности.

Нормирование труда. Организация технического нормирования на предприятии химического машиностроения.

Формирование трудовых ресурсов. Планирование численности работников предприятия. Норма численности, списочная и явочная численности.

Основы лидерства в команде. Составляющие лидерства. Стили лидерства. Ситуационное лидерство. Разделенное лидерство. Заменители лидерства.

Эффективные коммуникации в инновационной организации. Структура межличностных коммуникаций и критерий их эффективности. Эффективность вербальных и невербальных коммуникаций. Формы деловых коммуникаций.

Развитие творческого потенциала сотрудников инновационной организации. Составляющие инновационного потенциала сотрудника. Развитие креативности. Самостоятельный поиск решения проблемы.

### **Тема 3. Планирование инновационной деятельности на машиностроительном предприятии**

Производственная структура машиностроительного предприятия. Типы машиностроительных предприятий, их классификация, технико-экономические особенности. Производственный процесс на машиностроительных предприятиях, ориентированных на внедрение нанотехнологий, и его структура. Основные и вспомогательные процессы. Производственный цикл, его виды и структура, пути сокращения.

Сущность и задачи планирования и прогнозирования на машиностроительном предприятии в условиях интенсивного внедрения продуктовых и технологических инноваций на основе достижений в области нанотехнологий.

Подготовка машиностроительного производства. Содержание, задачи и этапы технической подготовки производства с позиций внедрения инновационных проектов на основе нанотехнологий.

Организация и содержание конструкторской подготовки машиностроительного производства. Возможность использования наноструктурированных материалов и композитов на их основе при разработке конструкций технологических машин и оборудования.

Организация и содержание технологической подготовки производства. Возможность использования процессов на наноуровне при изготовлении машин и технологического оборудования.

Технико-экономическое обоснование выбора инновационных проектов по внедрению инноваций в области нанотехнологий на машиностроительных предприятиях.

Организация коммерческой деятельности по обеспечению предприятия материальными ресурсами, учитывающими потребность в новых наноструктурированных материалах. Возможности глобальных информационных сетей по установлению связей с поставщиками.

### **Тема 4. Бизнес-план продвижения новаций в нанотехнологиях на предприятиях машиностроительного кластера.**

Общие требования к бизнес-плану по реализации инновационных проектов в области новых технологий и материалов.

Назначение бизнес-плана: изучить емкость и перспективность развития будущего рынка сбыта продукции предприятий машиностроительного профиля, оценить затраты для производства нужной рынку продукции с использованием достижений химии, биотехнологии и нанотехнологии, соизмерить их с ценами, по которым можно будет продавать свои товары, чтобы определить потенциальную прибыльность дела; оценить риски инновационной деятельности с учетом особенностей предприятий машиностроительного кластера и приоритетность развития нанотехнологий в стране; определить те показатели, по которым можно будет регулярно контролировать состояние дел при продвижении новаций в виде наноструктурированных материалов и нанотехнологий.

Последовательность разработки бизнес-плана. Ключевые моменты бизнес-планирования: обоснование возможности, необходимости и объема выпуска продукции в виде технологических машин и оборудования; выявление потенциальных потребителей; определение конкурентоспособности продукта на рынке; определение своего сегмента рынка; достижение показателей различных видов эффективности; обоснование достаточности капитала у инициатора проекта и выявление возможных источников финансирования.



*Практические занятия*

ПР04. Семинар «Механизм принятия управленческих решений в инновационной сфере».

ПР05. Мозговой штурм «Развитие творческого потенциала сотрудников инновационной организации».

ПР06. Семинар «Производственный процесс на машиностроительных предприятиях».

ПР07. Анализ конкретных ситуаций «Бизнес-план продвижения новаций».

*Самостоятельная работа:*

СР04. Изучить социально-психологические методы управления.

СР05. Изучить передовые методики развития творческого потенциала сотрудников машиностроительного предприятия.

СР06. Изучить сущность и задачи планирования и прогнозирования на машиностроительном предприятии в условиях интенсивного внедрения продуктовых и технологических инноваций на основе достижений в области нанотехнологий

СР07. Изучить составляющие маркетингового сопровождения инновационного проекта на этапе бизнес-планирования.

**Курсовое проектирование**

Примерная тема курсовой работы - Организационно-экономическое сопровождение инновационного обновления машиностроительного предприятия (на примере совершенствования выпускаемой продукции – *<указывается техническая система (оборудование)>* или используемой технологии при производстве *<указывается техническая система (оборудование)>*)»

Основные разделы курсовой работы:

1. Роль инновационных преобразований в развитии предприятий машиностроительного кластера.
  - Экономическая политика России в современных общественно-политических условиях.
  - Основные тенденции развития машиностроительных предприятий.
  - Перспективы развития машиностроения при использовании наноструктурированных материалов.
  - Проблемы и перспективы развития базового предприятия при реализации инновационной политики.
2. Технико-экономический анализ инновационных инженерных решений на предприятиях машиностроительного кластера региона и базовом предприятии.
  - Сущность экономической эффективности высокотехнологичного машиностроительного производства и пути ее повышения.
  - Возможность использования процессов на наноуровне при изготовлении машин и технологического оборудования.
  - Оценка инновационной деятельности на предприятиях машиностроительного кластера региона.
  - Оценка эффективности перспективных конструкторских решений для предприятий машиностроительного кластера региона.
  - Оценка эффективности перспективных технических и организационных решений для предприятий машиностроительного кластера региона.
  - Обоснование выбора инновационных технологических методов, оборудования, оснастки, форм и методов организации производства при выпуске *<указывается техническая система (оборудование)>* на базовом предприятии.

3. Управление деятельностью предприятия по организации инновационных процессов в машиностроении.
  - Основные характеристики различных организационных методов управления, применяемые на предприятиях машиностроительного кластера при внедрении инноваций на основе нанотехнологий.
  - Управление деятельностью базового предприятия по реализации инновационной политики.
  - Механизм принятия управленческих решений в инновационной сфере на базовом предприятии.
  - Возможные конфликтные ситуации на базовом предприятии в процессе организации и проведении мероприятий по совершенствованию выпускаемой продукции – *<указывается техническая система (оборудование)>* или используемой технологии при производстве *<указывается техническая система (оборудование)>*. Предлагаемые методы их разрешения.
4. Управление персоналом машиностроительного предприятия как системообразующий фактор реализации инновационных проектов.
  - Управление изменениями в организации как фактор внедрения инноваций на машиностроительных предприятиях.
  - Возможные механизмы повышения производительности труда инженерных работников за счет увеличения творческой составляющей в их профессиональной деятельности.
  - Организация эффективных коммуникаций при реализации мероприятий по совершенствованию выпускаемой продукции – *<указывается техническая система (оборудование)>* или используемой технологии при производстве *<указывается техническая система (оборудование)>*.
  - Развитие творческого потенциала сотрудников базовой организации.
5. Планирование инновационной деятельности на машиностроительном предприятии.
  - Сущность и задачи планирования и прогнозирования на машиностроительном предприятии в условиях интенсивного внедрения продуктовых и технологических инноваций на основе достижений в области нанотехнологий.
  - Особенности технико-экономического обоснования выбора инновационных проектов по внедрению инноваций в области нанотехнологий на базовом предприятии.
  - Организация и содержание конструкторской подготовки при производстве *<указывается техническая система (оборудование)>* на базовом предприятии.
  - Организация и содержание технологической подготовки при производстве *<указывается техническая система (оборудование)>* на базовом предприятии.
6. Бизнес-план улучшающей инновации по совершенствованию выпускаемой продукции – *<указывается техническая система (оборудование)>* или используемой технологии при производстве *<указывается техническая система (оборудование)>* на базовом предприятии.
  - Выявление потенциальных потребителей.
  - Определение своего сегмента рынка.
  - Определение конкурентоспособности продукта на рынке.
  - Обоснование достаточности капитала у инициатора проекта и выявление возможных источников финансирования.
  - Достижение показателей различных видов эффективности.
  - Детальный финансовый план (расчет издержек производства, денежных потоков, показателей эффективности).

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. Мухина, И. С. Техничко-экономическое обоснование проектных решений при выполнении выпускных квалификационных работ : учебное пособие / И. С. Мухина. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. — 85 с. — Текст : электронный — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90601.html>
2. Вихрова, Н. О. Экономика инноваций: инновационная деятельность : учебное пособие / Н. О. Вихрова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 31 с. — ISBN 978-5-906953-56-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107148.html>
3. Попова, Г. Л. Информационная экономика : учебное пособие / Г. Л. Попова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 117 с. — ISBN 978-5-4497-1578-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118877.html>
4. Ласкова, Т. С. Экономика и управление инновациями: микроуровень : учебник / Т. С. Ласкова, А. Ю. Никитаева. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 172 с. — ISBN 978-5-9275-3744-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117173.html>
5. Экономика : учебное пособие / Р. А. Галиахметов, Н. Г. Соколова, Э. Н. Тихонова [и др.] ; под редакцией Р. А. Галиахметова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 370 с. — ISBN 978-5-4497-0762-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99375.html>
6. Ильина, Т. А. Экономика промышленного предприятия : учебное пособие для СПО / Т. А. Ильина, Л. И. Панофенова, О. В. Томазова. — Саратов : Профобразование, 2022. — 89 с. — ISBN 978-5-4488-1435-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116318.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

Обучающиеся должны быть ознакомлены с рабочей программой дисциплины, в том числе: перечнем планируемых результатов обучения; местом дисциплины в структуре ОПОП; трудоемкостью изучения дисциплины, объемом аудиторных занятий и самостоятельной работы; аннотированным содержанием отдельных тем дисциплины; перечнем учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы и ее организацией; фондом оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине; перечнем основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»; методическими указаниями для обучающихся по освоению дисциплины.

Основная организационная форма занятий в вузе – лекция. Лекция – организационная форма или метод обучения, состоящие в последовательном длительном монологическом изложении преподавателем завершенного фрагмента материала учебной дисциплины.

Лекция является наиболее быстрым, экономным способом передачи комплекса знаний группе обучающихся; обеспечивает творческое общение преподавателя с Вами, эмоциональное влияние преподавателя на Вас.

Развитие современных технологий, особенно по приоритетным направлениям, приводит к тому, что часть учебного материала по конкретной теме не нашло еще отражения в существующих учебниках, а некоторые разделы морально устарели, поэтому лекция является для Вас основным источником информации. Лекция будет для Вас незаменима, т.к. отдельные темы учебника достаточно трудны для самостоятельного изучения и требуют методической переработки лектором.

Ваша интенсивная работа на лекции позволит Вам:

- поставить и обосновать цели и задачи обучения (как по изучению соответствующей предметной области, так и в контексте подготовки к профессиональной деятельности);
- получить и усвоить новые знания, сформировать интеллектуальные и креативные умения и навыки;
- выработать интерес к теоретическому анализу проблем современных наукоёмких отраслей.

Во время изучения дисциплины Вы встретитесь со следующими основными разновидностями лекций, такими как:

- вводная – ориентированная на формирование общего представления о теоретических основах предметной области, их месте в системе профессиональной подготовки, дающая первоначальное ознакомление Вас с основными научно-теоретическими положениями данной отрасли знания;
- установочная – ориентирующая Вас на источники информации, дающая указания для самостоятельной работы и подготовки заданий, практические рекомендации, выделяющая наиболее важные и трудные части материала;
- информационно-интегрирующая – представляющая основные положения технологического подхода, результаты современных прикладных исследований в данной области знаний;
- обзорно-систематизирующая – дающая квинтэссенцию курса, представление роли получаемых знаний в инновационном преобразовании страны, что обеспечивает выход к дальнейшему теоретическому анализу за пределами первоначального понимания.

Хотелось бы обратить Ваше внимание, что суть процесса обучения при использовании лекции заключается в том, что учебный материал подается педагогом так, что он воспринимается Вами преимущественно через слуховой канал. Ваша задача научиться кон-

спектировать основное содержание лекции, а после неё обязательно изучить прослушанную тему по рекомендованной литературе и электронным источникам информации.

К тому же, на лекции не представляется возможным учитывать восприятие каждого из Вас, а ведь оно сугубо индивидуально. На лекции (за исключением интерактивных занятий) слабая обратная связь, на основе которой преподаватель делает вывод о степени усвоения учебного материала Вами в данный момент времени. Поэтому все вопросы, которые Вы не поняли во время лекции и не смогли выяснить во время самостоятельной работы с книгой, необходимо обсудить с преподавателем во время индивидуальных и групповых консультаций. Постарайтесь не пропускать лекции, т.к. именно они задают темп всей учебной работе в университете.

В процессе изучения дисциплины Вы будете приобретать умения и навыки по дисциплине участвуя в семинарах.

Практические занятия проводятся в аудиториях или учебных лабораториях, оборудованных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой, справочной литературой для выполнения расчетов.

Семинары - форма обучения, при которой преподаватель организует дискуссию по предварительно определенным вопросам темы (раздела). К таким занятиям Вы должны заблаговременно подготовить тезисы выступлений в рамках изучаемой темы. На каждом семинарском занятии преподаватель оценивает подготовленные Вами выступления, Вашу активность в дискуссиях, умение формулировать свои позиции, что учитывается как составляющие рейтинговой оценки студентов по данному предмету.

Также для Вас будут организованы консультации - форма учебного занятия, в процессе которого Вы получите ответы от преподавателя на конкретные вопросы или пояснения по соответствующим теоретическим положениям или аспектам их практического применения. Консультация может быть индивидуальной или групповой, в зависимости от учебной ситуации: индивидуальное занятие, выполняемое Вами, может потребовать индивидуальной консультации, теоретические вопросы по учебному предмету - соответственно групповой консультации.

Самостоятельная работа по усвоению учебного материала по дисциплине может выполняться Вами в читальном зале библиотеки, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Ваша самостоятельная работа требует наличия информационно-предметного обеспечения: учебников, учебных и методических пособий, конспектов лекций, опорных конспектов, электронных образовательных ресурсов. Методические материалы в большинстве случаев обеспечивают Вам возможность самоконтроля по тому или иному блоку учебного материала или предмета в целом. Рекомендуется также использовать соответствующую научную и специальную монографическую и периодическую литературу в данной области знаний.

Выполнение всех видов учебной работы, предусмотренной планом, позволит сформировать компоненты компетенций на деятельностном и рефлексивном уровнях.

## 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<br>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<br>Технические средства обучения: экран, проектор, компьютеры |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| учебные аудитории для выполнения курсовых работ                                                                                                   | Мебель: учебная мебель<br>Технические средства обучения: экран, проектор, 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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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             |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ПР01        | ПР01. Семинар «Особенности функционирования предприятия машиностроительного кластера региональной экономики».                             | опрос                      |
| ПР02        | ПР02. Семинар «Расчеты экономической эффективности при создании и производстве новой техники на предприятиях химического машиностроения». | опрос                      |
| ПР03        | ПР03. Семинар «Виды технологических инноваций на предприятиях машиностроительного кластера».                                              | опрос                      |
| ПР04        | ПР04. Семинар «Механизм принятия управленческих решений в инновационной сфере».                                                           | опрос                      |
| ПР05        | ПР05. Мозговой штурм «Развитие творческого потенциала сотрудников инновационной организации».                                             | мозговой штурм             |
| ПР06        | ПР06. Семинар «Производственный процесс на машиностроительных предприятиях».                                                              | опрос                      |
| ПР07        | ПР07. Анализ конкретных ситуаций «Бизнес-план продвижения новаций».                                                                       | анализ конкретных ситуаций |

### 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       | Экзамен          | 8 семестр |
| КР01        | Защита КР        | 8 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### ИД-7 (ПК-1)

Осознает роль инженерной деятельности и инноваций при выполнении проектно-конструкторских работ в развитии общества и становлении региональной экономики

| Результаты обучения                                                                                                                          | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает направления инновационной политики Российской Федерации                                                                                | ПР01, Экз01             |
| Знает характеристики инновационных процессов, виды технических и технологических инноваций                                                   | ПР03, Экз01             |
| Понимает значимость развития машиностроительного кластера для обеспечения и инновационной конструкторской деятельности для развития общества | ПР01, ПР03, Экз01       |

#### Задания к опросу ПР01

1. Порядок образования, регистрации, ликвидации и реорганизации предприятий.
2. Организационно-правовые формы предприятий.
3. Создание малых предприятий, нацеленных на продвижение продуктовых и технологических инноваций в машиностроении.
4. Внутриотраслевые производственные связи предприятий машиностроительного кластера
5. Основные тенденции развития машиностроительных предприятий.
6. Экономические основы функционирования предприятий машиностроительного кластера в рыночной среде.

#### Задания к опросу ПР03

1. Продуктовые и технологические инновации на различных этапах проектно-конструкторских работ.
2. Жизненный цикл инноваций в машиностроении.
3. Закономерности инновационного развития.

#### Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Экономическая политика России в современных общественно-политических условиях.
2. Задачи и принципы деятельности машиностроительного предприятия при переходе к использованию высоких технологий в производстве и становления в мировой экономике шестого технологического уклада.
3. Особенности функционирования предприятия машиностроительного кластера, нацеленного на реализацию нововведений.
4. Сущность инновационной деятельности предприятия.
5. Продуктовая и технологическая инновация как инструмент поддержания конкурентоспособности предприятия в современных рыночных условиях.
6. Виды технологических инноваций на предприятиях машиностроительного кластера, предполагающие использование результатов фундаментальных и прикладных исследований.

### ИД-8 (ПК-1)

Способен проводить технико-экономический анализ инновационных инженерных решений при выполнении проектно-конструкторских работ

| Результаты обучения                                                                                                                                                                 | Контрольные мероприятия |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает систему показателей и методы анализа проектируемых технологических машин и оборудования                                                                                       | ПР02                    |
| Умеет оценивать экономическую эффективность инновационных инженерных решений, необходимый объем инвестирования в инновационный проект при выполнении проектно-конструкторских работ | ПР02, Экз01, КР01       |

#### Задания к опросу ПР02

1. Сущность экономической эффективности высокотехнологичного машиностроительного производства и пути ее повышения.
2. Система показателей экономической эффективности высокотехнологичного машиностроительного производства.
3. Система показателей технологических процессов.
4. Характеристика показателей качества и эффективности технологических процессов, оборудования, оснастки и организации производства.
5. Методы технико-экономического анализа технологии и нанотехнологии. Технологическая себестоимость и ее применение в процессе технико-экономического анализа.
6. Оценка эффективности технических и организационных решений на предприятиях машиностроительного кластера.

#### Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Система показателей и методы анализа проектируемых технологических машин и оборудования.
2. Расчеты экономической эффективности при создании и производстве новой техники на предприятиях химического машиностроения.
3. Рентабельность материалоёмкой продукции Рентабельность материалоёмкой продукции.
4. Оценка эффективности конструкторских решений.

#### Вопросы к защите курсовой работы КР01

1. Порядок расчета основных технико-экономических показателей проекта.
2. Порядок определения объема инвестиций для реализации предложенной инновации.

### ИД-9 (ПК-1)

Способен осуществлять планирование инновационной деятельности на предприятии машиностроительного кластера на всех этапах проектно-конструкторских работ

| Результаты обучения                                                                    | Контрольные мероприятия |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает закономерности управления машиностроительным предприятием                        | ПР04, Экз01             |
| Знает механизмы управления персоналом на всех этапах проектно-конструкторских работ    | ПР05, Экз01             |
| Знает методику планирования инновационной деятельности машиностроительного предприятия | ПР06, КР01              |

#### Задания к опросу ПР04

1. Формальные правила и процедуры принятия управленческого решения по внедрению продуктовых и технологических инноваций на предприятиях машиностроительного профиля.
2. Механизм принятия управленческих решений в инновационной сфере.

Задания к опросу ПР05

1. Повышение производительности труда инженерных работников за счет увеличения творческой составляющей в их профессиональной деятельности.
2. Эффективные коммуникации в инновационной организации
3. Развитие творческого потенциала сотрудников инновационной организации.
4. Составляющие инновационного потенциала сотрудника.
5. Развитие креативности.
6. Самостоятельный поиск решения проблемы.

Задания к опросу ПР06

1. Производственный процесс на машиностроительных предприятиях и его структура.
2. Производственный цикл, его виды и структура, пути сокращения.
3. Основные и вспомогательные процессы.
4. Подготовка машиностроительного производства.

Теоретические вопросы к экзамену Экз01

1. Общие функции как элементы управления. Предвидение. Организация. Распорядительство. Координация. Контроль.
2. Организационно-распорядительные методы.
3. Использование различных основ власти (принуждения, вознаграждения, харизмы, иерархии, компетенции) при продвижении инновации при проектировании технологического оборудования, разработке технологического процесса.
4. Кадры предприятия. Структура кадров. Оплата труда.
5. Формирование трудовых ресурсов. Планирование численности работников предприятия.

Вопросы к защите курсовой работы КРП01

1. Содержание, задачи и этапы технической подготовки производства с позиций внедрения инновационных проектов.
2. Организация и содержание конструкторской подготовки машиностроительного производства.
3. Организация и содержание технологической подготовки производства.

**ИД-10 (ПК-1)**

Способен подготавливать ключевые компоненты бизнес-плана инновации в области машиностроения

| Результаты обучения                                                                                                | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Знает общие требования к бизнес-плану по реализации инновационных проектов в области новых технологий и материалов | ПР07                    |
| Умет выполнять этапы бизнес-планирования для инновационного обновления предприятий машиностроительного кластера    | КР01                    |
| Владеет навыками экономического сопровождения проектно-конструкторских работ                                       | КР01                    |

Задания к опросу ПР07

1. Общие требования к бизнес-плану по реализации инновационных проектов

2. Назначение бизнес-плана
3. Последовательность разработки бизнес-плана.

#### Вопросы к защите курсовой работы КРП01

1. Как проводились маркетинговые исследования по проекту.
2. Назначение SWOT анализа.
3. Какие документы позволяют оценить финансовое состояние машиностроительного предприятия.
4. Как учитываются проектно-конструкторские работы при определении единовременных вложений.
5. По каким критериям определяется экономическая целесообразность инновационного проекта.

### 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                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Мозговой штурм             | продемонстрирован преимущественно эвристический или креативный уровень интеллектуальной активности в дискуссии, знание и четкое понимание ключевых компонентов содержания изучаемой дисциплины в контексте обсуждаемой творческой работы, знание специфики обсуждаемых вопросов, понимание взаимосвязи получаемого знания с профессиональной деятельностью |
| Анализ конкретных ситуаций | продемонстрирован преимущественно эвристический или креативный уровень интеллектуальной активности в дискуссии, знание и четкое понимание ключевых компонентов содержания изучаемой дисциплины в контексте обсуждаемой творческой работы, знание специфики обсуждаемых вопросов, понимание взаимосвязи получаемого знания с профессиональной деятельностью |

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

Экзамен (Экз01).

Задание состоит из 2 теоретических вопросов.

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, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал рекомендуемой литературы.

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

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.

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

Защита КР (КР01).

Оценивание курсовой работы происходит на основе следующих блоков критериев.

1. Текст курсовой работы (по каждому пункту выбирается одна оценка, соответствующая высокому уровню качества выполнения задания, достаточному и пороговому; результат суммируется)

| Описание результата деятельности обучающегося                                                                                                                                      | Оценка |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <i>Обоснованность выбора нового стратегического направления развития объекта</i>                                                                                                   | 3/2/1  |
| <i>Обоснованность выбора приоритетного направления совершенствования потребительского продукта на основе его основных технических, технологических и экономических показателей</i> | 3/2/1  |
| <i>Полнота описания инновационной технологии получения продукта</i>                                                                                                                | 5/3/1  |
| <i>Четкость видения рыночных перспектив использования новой технологии в условиях региональной экономики</i>                                                                       | 3/2/1  |
| <i>Описан механизм практической реализации выдвинутых автором положений на предприятии региона</i>                                                                                 | 5/3/1  |

2. Представление и защита курсовой работы (оценка проводится по одному из критериев)

| Описание результата деятельности обучающегося                                                                                                                                                                                                                               | Оценка |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <i>Работа не представлена</i>                                                                                                                                                                                                                                               | 0      |
| <i>Содержание устного сообщения по теме курсовой работы не полностью раскрывает её основные положения</i>                                                                                                                                                                   | 2      |
| <i>Содержание устного сообщения по теме курсовой работы раскрывает её тему по основным позициям</i>                                                                                                                                                                         | 4      |
| <i>Содержание устного сообщения по теме курсовой работы полностью раскрывает её тему</i>                                                                                                                                                                                    | 6      |
| <i>Содержание устного сообщения по теме курсовой работы полностью раскрывает её тему, дополнительно выполнена презентация с соблюдением принципов научности и наглядности</i>                                                                                               | 8      |
| <i>Содержание устного сообщения по теме курсовой работы полностью раскрывает её тему, дополнительно выполнена презентация с соблюдением принципов научности и наглядности, обучающийся выступает убедительно и отвечает на вопросы участников образовательного процесса</i> | 10     |
| <i>Содержание устного сообщения по теме курсовой работы полностью раскрывает её тему, дополнительно выполнена презентация с соблюдением</i>                                                                                                                                 | 11     |

|                                                                                                                                                                                                                                                       |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <i>принципов научности и наглядности, обучающийся выступает убедительно и отвечает на вопросы участников образовательного процесса, а также продемонстрировано харизматическое лидерство: воодушевление, способность доказывать свою точку зрения</i> |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

3. Обсуждение курсовых работ других обучающихся (оценка по одному из критериев, одна за участие во всех обсуждениях работ)

| Описание результата деятельности обучающегося                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Оценка |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <i>Не участвовал в дискуссии, высказанные идеи не относятся к обсуждаемой теме или содержат принципиальные ошибки</i>                                                                                                                                                                                                            | 0      |
| <i>Преимущественно стимульно-продуктивный уровень интеллектуальной активности в дискуссии, слабое знание ключевых компонентов изучаемой дисциплины в контексте обсуждаемой творческой работы, наличие значимых ошибок в высказываниях</i>                                                                                        | 2      |
| <i>Преимущественно стимульно-продуктивный уровень интеллектуальной активности в дискуссии, знание ключевых компонентов содержания изучаемой дисциплины в контексте обсуждаемой творческой работы, отсутствие значимых ошибок в высказываниях</i>                                                                                 | 4      |
| <i>Преимущественно эвристический уровень интеллектуальной активности в дискуссии, знание и четкое понимание ключевых компонентов содержания изучаемой дисциплины в контексте обсуждаемой творческой работы, построение логической цепочки рассуждений для получения нового знания в процессе обсуждения</i>                      | 6      |
| <i>Преимущественно эвристический уровень интеллектуальной активности в дискуссии, знание и четкое понимание ключевых компонентов содержания изучаемой дисциплины в контексте обсуждаемой творческой работы, знание специфики обсуждаемых вопросов, понимание взаимосвязи получаемого знания с профессиональной деятельностью</i> | 8      |
| <i>Креативный уровень интеллектуальной активности в дискуссии, систематизированное знание содержания изучаемой дисциплины в контексте обсуждаемой творческой работы, анализ проблемных моментов и перспектив развития полученных знаний для деятельности в области машиностроения</i>                                            | 10     |

Итоговая оценка по курсовой работе выставляется: «отлично» - 36-40 баллов, «хорошо» - 31-35 баллов, «удовлетворительно» - 21-30 баллов, 20 и менее – оценка «неудовлетворительно».

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  
Технологического института

\_\_\_\_\_ Д.Л. Полушкин  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта \_\_\_\_\_ 20 22 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

***Б1.В.01.07 Прогнозирование научно-технического развития***

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

Направление

***15.03.02 Технологические машины и оборудование***

(шифр и наименование)

Профиль

***Химическое машино- и аппаратостроение***

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: \_\_\_\_\_ ***очная*** \_\_\_\_\_

Кафедра: \_\_\_\_\_ ***Техника и технологии производства нанопродуктов*** \_\_\_\_\_

(наименование кафедры)

Составитель:

\_\_\_\_\_ ***К.Т.Н., ДОЦЕНТ*** \_\_\_\_\_

степень, должность

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_ ***Т.В. Пасько*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

\_\_\_\_\_ ***А.Г. Ткачев*** \_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Тамбов 2022



## 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 разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b> |                                                                                                                    |
| ИД-11 (ПК-1)<br>Проводит анализ разрабатываемых проектов на основе перспективных направлений научно-технологического развития                                                                                                                                                        | формулирует основные подходы в области организации прогнозирования и планирования развития технологий              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | формулирует принципы целеполагания, виды, методы, инструменты прогнозирования на разных этапах развития технологий |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | выявляет и анализирует долгосрочные тенденции циклической экономики                                                |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | осуществляет поиск и анализ технологической информации                                                             |

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          |
|                                      | 8<br>семестр   |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>33</b>      |
| занятия лекционного типа             | 16             |
| лабораторные занятия                 |                |
| практические занятия                 | 16             |
| курсовое проектирование              |                |
| консультации                         |                |
| промежуточная аттестация             | 1              |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>75</b>      |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     |

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### **Тема 1. Понятийный аппарат дисциплины и объекты научно-технического развития.**

Предмет и задачи дисциплины. Содержание курса. Организационные вопросы. Исторический аспект развития научно-технического прогнозирования в нашей стране. Этапы развития прогнозирования. Научно-техническое прогнозирование в зарубежных странах. Понятие прогноза и прогнозирования. Прогноз и план: сходство, различия, взаимосвязь.

Практические занятия

ПР01. План и прогноз, их сравнительная характеристика.

#### **Тема 2. Классификация прогнозов и методов прогнозирования.**

Виды прогнозов в зависимости от природы объекта исследования. Место научных прогнозов в общей системе прогнозов. Классификационные признаки прогнозов в зависимости от масштаба объекта исследования, времени упреждения, степени определенности, характера развития процесса во времени, результата прогнозирования и его функций. Виды прогноза, в зависимости от его сложности. Поисковый и нормативный прогнозы, их роль и взаимосвязь. Формализованные методы, экспертные методы, их суть и разновидности. Области применения, взаимосвязь, преимущества и недостатки отдельных методов.

Практические занятия

ПР02. Прогнозирование на основе методов сглаживания динамических рядов.

#### **Тема 3. Организация прогнозных исследований.**

Принципы прогнозирования: понятие, роль, сущность основных принципов. Логическая последовательность прогнозных исследований. Информационное обеспечение прогнозных расчетов. Требования к информации, способы получения. Степень информационной обеспеченности прогнозов. Верификация прогнозов: сущность, методы, последовательность этапов.

#### **Тема 4. Методы анализа временных рядов и факторные статистические модели прогнозирования.**

Суть корреляционно-регрессионных методов исследования, их классификация. Особенности использования в прогнозных расчетах. Прогнозирование на основе временных рядов. Понятие тренда. Основы методики построения прогноза на основе КРМ. Прогнозирование циклических процессов. Основные методы, алгоритм расчета.

Практические занятия

ПР03. Построение прогнозов на основе регрессионных моделей. Предварительный анализ рядов динамики.

ПР04. Трендовые модели прогнозирования. Прогнозирование на основе методов усреднения.

#### **Тема 5. Адаптивные методы прогнозирования.**

Методы адаптивного прогнозирования: сущность, разновидности, сравнительная характеристика. Прогнозирование на основе факторных регрессионных моделей.

Практические занятия

ПР05. Адаптивное прогнозирование.

**Тема 6. Имитационные модели прогнозирования.**

Суть и предпосылки применения имитационных моделей прогнозирования. Основы методики построения имитационных моделей. Область применения. Преимущества метода, направления совершенствования.

**Тема 7. Экспертные методы прогнозирования.**

Сущность, виды, область применения. Основы методики экспертного прогнозирования. Организация опроса экспертов. Обработка результатов экспертизы. Индивидуальная экспертиза: суть, область применения. Групповая экспертиза, ее виды, достоинства и недостатки отдельных методов. Метод «мозгового штурма», особенности его проведения. Метод Дельфи: суть, особенности, достоинства и недостатки.

**Тема 8. Метод сценарных исследований.**

Основные задачи и методы работы на определенных этапах сценарного метода. Установление целей, задание основных параметров, идентификация ключевых вопросов. Выделение ключевых и неопределенных факторов со стороны внешнего окружения. Создание базовой логики сценариев. Наполнение и очищение грубых сценариев. Выбор альтернатив и создание интегрированной стратегии, работающей во всех сценариях. Сценарное моделирование. Методика из восьми шагов.

**Тема 9. Метод анализа иерархий.**

Построение качественной модели проблемы в виде иерархии. Цель, альтернативные варианты достижения цели и критерии для оценки качества альтернатив. Моделирование проблемы в виде иерархии. Определение иерархической структуры. Объяснение иерархических структур, используемых в МАИ. Расстановка приоритетов. Определение приоритетов и пояснения.

**Тема 10. Комплексные методы прогнозирования.**

Метод прогнозного графа. Выбор объектов прогноза, исследование фона, классификация событий, формирование задачи и генеральной цели прогноза, анализ иерархии, формулирование событий, принятие внутренней и внешней структуры объекта прогноза, анкетирование экспертов, математическая обработка данных анкетного опроса, количественная оценка структуры, верификация полученных результатов. Метод Паттерн. Принятие решений по важнейшим вопросам определения стратегических перспектив. Механизма реализации прогноза. Методы профайл.

Самостоятельная работа:

СР01. Метод Дельфи.

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

##### 4.1. Учебная литература

1. Громов, Е. И. Статистические методы прогнозирования : учебное пособие / Е. И. Громов, О. П. Григорьева, Ю. С. Скрипниченко. — Ставрополь : АГРУС, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-9596-1732-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109402.html> (дата обращения: 02.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Методы прогнозирования в квалиметрии машиностроения : учебное пособие / Р. М. Хвастунов, О. И. Ягелло, В. М. Корнеева, М. П. Поликарпов. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-4486-0423-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79648.html> (дата обращения: 02.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Баллод, Б. А. Методы и алгоритмы принятия решений в экономике : учебное пособие / Б. А. Баллод, Н. Н. Елизарова. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-3132-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169254> (дата обращения: 02.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Симушкин, С. В. Методы теории вероятностей : учебное пособие / С. В. Симушкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 548 с. — ISBN 978-5-8114-3442-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110911> (дата обращения: 02.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Поликарпов, В. С. История науки и техники : учебное пособие / В. С. Поликарпов, Е. В. Поликарпова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-3408-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206372> (дата обращения: 02.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Ганичева, А. В. Прикладная статистика : учебное пособие для вузов / А. В. Ганичева, А. В. Ганичев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-8360-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175496> (дата обращения: 02.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Ключко, В. К. Математические методы прогнозирования : учебное пособие / В. К. Ключко. — Рязань : Рязанский государственный радиотехнический университет, 2019. — 70 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121472.html> (дата обращения: 02.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

9. Романов, П. С. Математические основы теории систем. Практикум : учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3645-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119636> (дата обращения: 02.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Микони, С. В. Теория принятия управленческих решений : учебное пособие / С. В. Микони. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1875-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168845> (дата обращения: 02.06.2022). — 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.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

Традиционные формы проверки оценки знаний студентов включают в себя:

- учет посещаемости знаний – важнейшая форма контроля, позволяющая проследить систематичность работы студента;
- оценку активности (правильности и полноты ответа) студента на практических занятиях;
- проверка письменных домашних заданий;
- аудиторные тестовые задания, дающие объективную информацию о знаниях студентов.

Итоговой формой контроля изучения дисциплины являются зачет с оценкой.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий студентов, и представляет собой усвоение курса во внеаудиторное время по темам или разделам тем.

Цель самостоятельной работы:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация знаний, полученных во время аудиторных занятий (лекций и практических занятий);
- формирование способности к самоорганизации;
- формирование исследовательских умений;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда и развитие самостоятельности мышления будущего специалиста.

При подготовке к контрольным мероприятиям студенту необходимо повторить материал лекционных и практических занятий, в соответствии с темами, выносимыми на контрольный тест.

## 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<br>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<br>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<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>Microsoft Open License №66426830 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 333/А)                       | Мебель: учебная мебель<br>Комплект специализированной мебели: компьютерные столы<br>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<br>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         |
|-------------|------------------------------------------------------------------|------------------------|
| ПР02        | Прогнозирование на основе методов сглаживания динамических рядов | индивидуальное задание |
| ПР05        | Адаптивное прогнозирование                                       | индивидуальное задание |
| СР01        | Метод Дельфи                                                     | 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            | 8 семестр |

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 8.1. Оценочные средства

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

#### **ИД-11 (ПК-1) Проводит анализ разрабатываемых проектов на основе перспективных направлений научно-технологического развития**

| Результаты обучения                                                                                                | Контрольные мероприятия |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| формулирует основные подходы в области организации прогнозирования и планирования развития технологий              | СР01, Зач01             |
| формулирует принципы целеполагания, виды, методы, инструменты прогнозирования на разных этапах развития технологий | ПР02, ПР05, Зач01       |
| выявляет и анализирует долгосрочные тенденции цикличной экономики                                                  | СР01, Зач01             |
| осуществляет поиск и анализ технологической информации                                                             | ПР02, ПР05, СР01        |

Задание к практической работе ПР02

1. Для заданного временного ряда  $x_t$ , используя графические возможности и вычисления по формулам в электронных таблицах:

- построить график ряда;
- провести 3, 5, 7-точечное простое сглаживание;
- удалить 13-е наблюдение и провести 4-точечное сглаживание оставшегося ряда;
- провести сглаживание взвешенной скользящей средней – 5-точечное сглаживание полиномом 2-й степени;

- все варианты сглаживания показать графически;

2. Используя генератор случайных чисел, смоделировать временной ряд из 240 наблюдений, включающий:

- нормально распределенную случайную составляющую с заданным математическим ожиданием  $m$  и среднеквадратичным отклонением  $\sigma$ ;
- наложить на ряд параболический тренд вида  $(0,5mt + \sigma t^2)/10000$ ;
- результирующий ряд показать графически;
- провести сглаживание 3, 9, 12-точечное;
- все варианты сглаживания показать графически.

3. Для временного ряда из задания 1 провести экспоненциальное сглаживание по 12 точкам и спрогнозировать значение в 13-й точке. Просчитать 10 вариантов: два варианта расчета начального значения (по 6 и 12 точкам, то есть по половине ряда и всему ряду) и 5 вариантов параметра сглаживания: 0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 0,9. Качество прогноза оценить по средней абсолютной ошибке прогноза МАРЕ. Показать графически.

4. Для лучшего варианта из задания 1 (сочетания начального значения и параметра сглаживания) провести сглаживание ряда из задания 2 по 239 наблюдениям и спрогнозировать значения в 240-й точке. Для оценки качества прогноза вычислить МАРЕ. Показать графически.

Задание к практической работе ПР05

Для временного ряда, используя первые 11 наблюдений, спрогнозировать 12-е и 13-е наблюдения с помощью модели Брауна, адаптивной полиномиальной модели первого порядка, модели Хольта.

Задание к самостоятельной работе СР01

Провести экспертное оценивание опроса по методу Дельфи одного из приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации (Указ Президента

Российской Федерации «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»):

- сформировать рабочую группу;
- сформировать экспертную группу;
- сформулировать проблему;
- составить опросные листы;
- провести опрос (два тура);
- провести анализ и обработку результатов опроса;
- составить отчет.

Теоретические вопросы к зачету Зач01

1. Научные основы прогнозирования.
2. Предмет и объект теории прогнозирования.
3. Логика и задачи прогнозирования.
4. Основные принципы прогнозирования.
5. Функции прогнозирования.
6. Классификация прогнозов по времени упреждения, по масштабности объекта. Задачи краткосрочного и долгосрочного прогнозирования.
7. Методы прогнозирования и их классификация.
8. Классификация и содержание интуитивных методов прогнозирования.
9. Классификация и содержание формализованных методов прогнозирования.
10. Виды и методы анализа временных рядов.
11. Анализ и прогнозирование тренда (метод наименьших квадратов).
12. Корреляционный анализ.
13. Регрессионный анализ.
14. Методы экспертных оценок.
15. Прогнозирование научно-технического прогресса.
16. Информационное обеспечение прогнозных решений.
17. Зарубежный опыт прогнозирования.
18. Методы анализа качества прогнозов.
19. Абсолютные и сравнительные показатели точности прогноза.
20. Основные критерии эффективности прогнозирования.
21. Оценка устойчивости прогнозов.

## 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                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практическая работа       | практическая работа выполнена в полном объеме;<br>по практической работе представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями |

| Наименование, обозначение | Показатель                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отчет                     | тема задания раскрыта;<br>проведены все этапы метода;<br>сбор и обработка индивидуальных мнений экспертов о прогнозах развития объекта исследования проведены в соответствии с планом работы;<br>соблюдены требования к объему и оформлению отчета |

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.