

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭПР

\_\_\_\_\_ Т.И. Чернышова  
« 24 » \_\_\_\_\_ марта 20 22 г.

**АННОТАЦИИ  
К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН**

Направление

11.03.01 – Радиотехника

(шифр и наименование)

Профиль

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: очная, очно-заочная, заочная

Кафедра: \_\_\_\_\_

Радиотехника

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

подпись

А.П. Пудовкин

инициалы, фамилия

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.01 Философия**

**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) Знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте	знает основные культурные особенности и традиции различных социальных групп
	знает сущность различных философских систем, связь между философией, мировоззрением и наукой
	знает направления развития и проблематики основных философских школ, их специфики в контексте исторического развития общества
ИД-2 (УК-5) Уметь понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	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) Владеть простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	владеет навыками использования философских знаний при формировании собственной мировоззренческой позиции
	владеет этическими философскими принципами в своей профессиональной деятельности
	владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	2 семестр	3 семестр	1 курс

**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.

**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 **раз-**  
**вития.**

**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.

**Тема 15. Философия истории**

1. Историческая философия и ее основные понятия.
2. Культура и цивилизация: соотношение понятий.
3. Формационный и цивилизационный подходы к истории.

**Тема 16. Философские проблемы науки и техники**

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.

**Тема 17. Будущее человечества как философская проблема**

1. Роль техники в развитии человеческой цивилизации.
2. Информационное общество: философский анализ процесса становления.
3. Глобальные проблемы современности.
4. Возможные сценарии развития цивилизации на Земле.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.02 История**

**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) Знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте	знает принципы формационного и цивилизационного подхода к пониманию исторического процесса
	знает основные природные и социальные факторы общественного развития народов России
	знает отличительные особенности исторического развития российского общества на базе синтеза Западной и Восточной культур
ИД-2 (УК-5) Уметь понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	умеет выделять причинно-следственные связи в исторических событиях и явлениях
	умеет выделять стратегические внешние и внутренние национальные приоритеты российского государства на конкретных исторических этапах
	умеет использовать дедуктивный метод для прогнозирования общественных процессов на базе их анализа в текущий момент
ИД-3 (УК-5) Владеть простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	владеет историческими знаниями для анализа современных общественных событий
	владеет знаниями об исторических фактах, событиях, явлениях, личностях, выделять основные факторы современного общественного развития, определяющие картину общества в будущем
	владеет знаниями о политических традициях российского общества в ходе личного участия в современной политической жизни России

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 семестр	1 курс

**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.

### **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.

### **Тема 4. Россия в XVI в.**

1. Реформы «Избранной рады». Складывание сословно-представительной монархии.
2. Поворот в политике 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. Мировая цивилизация в условиях перехода к индустриальному обществу.

### **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.).

### **Тема 7. Россия во второй половине XVIII века**

1. Идеи просветителей в деятельности европейских монархов. «Просвещенный абсолютизм» в России: его особенности, содержание и противоречия.
2. Основные принципы внутренней политики Павла Петровича.
3. Экономическое развитие России.
4. Упрочение международного авторитета страны.

### **Тема 8. Россия в XIX в. Проблемы модернизации страны**

1. Основные тенденции развития европейских стран и Северной Америки. 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.

**Тема 9. Альтернативы российским реформам «сверху»**

1. Охранительная альтернатива. Теория «официальной народности».
2. Западники и славянофилы. Либеральная альтернатива.
3. Революционная альтернатива.

**Тема 10. 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 11. 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. Приход к власти большевиков.
4. Влияние революции в России на ситуацию в мире. Новая расстановка сил на международной арене.

**Тема 12. Переход от чрезвычайщины к тоталитаризму**

1. Кризис системы большевистской власти в конце 1920 – начале 1921 г. г. Переход к новой экономической политике.
2. Экономическая либерализация и «закручивание гаек» в политике. Идеино-политическая борьба в партии в 20-е гг. по вопросам развития страны и утверждение режима личной власти И. В. Сталина.
3. Ликвидация нэпа и курс на «огосударствление».

**Тема 13. Политическая система 30-х гг. XX в.**

1. Создание режима неограниченной личной диктатуры, возрастание роли репрессивных органов, массовый террор, развертывание системы ГУЛАГа.
2. Установление контроля над духовной жизнью общества.
3. Принцип «социалистического реализма» в советской культуре.
4. Политические процессы 30-х гг.
5. Тоталитаризм в Европе и СССР: общее и особенное, сходства и различия.

**Тема 14. 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 15. 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 16. 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 17. 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 18. 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.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.03 Основы экономики**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>	
ИД-1 (УК-2) Знать: - виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; - основные методы оценки разных способов решения задач; - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.	Знает способы и методы планирования
	Знает способы расчета затрат по использованию экономических ресурсов и определяет ожидаемые результаты от их использования
	Знает как оптимизировать ресурсы для реализации профессиональных задач
ИД-2 (УК-2) Уметь: - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	Умеет постановить цели и задачи проекта в рамках инвестиционной и инновационной деятельности, анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов, использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности
	Владеет знаниями по основам микроэкономики
ИД-2 (УК-2) Владеть: - методиками разработки цели и задач проекта; - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; - навыками работы с нормативно-правовой документацией	Владеет знаниями по основам макроэкономики
	Владеет методами оценки эффективности финансово-хозяйственной деятельности предприятия
	Владеет методами оценки эффективности финансово-хозяйственной деятельности предприятия

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	4 семестр	6 семестр	2 курс

**Раздел 1. Основы микроэкономики**

**Тема 1. Основы теории спроса и предложения**

Функционирование рынка. Спрос и его факторы. Индивидуальный и рыночный спрос. Предложение. Факторы, формирующие предложение. Индивидуальное и рыночное предложение. Установление рыночного равновесия. Эластичность спроса и предложения.

Факторы эластичности. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Количественный анализ полезности. Порядковый анализ полезности.

## **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.

## **Раздел II. Экономические ресурсы предприятия**

### **Тема 3. Основные, оборотные средства и трудовые ресурсы предприятия**

Понятие, классификация и оценка основных средств предприятия. Сущность основных средств. Структурное деление основных фондов. Активная и пассивная часть основных фондов. Оценка и виды стоимости основных средств. Физический и моральный износ основных фондов. Влияние способа начисления амортизационных отчислений на финансовые результаты деятельности предприятия. Показатели состояния и движения основных средств (коэффициенты годности, износа, поступления, обновления, выбытия). Показатели обеспеченности основными средствами: фондовооруженность, техническая фондовооруженность, коэффициент механизации труда. Показатели эффективности использования основных средств (фондоотдача, фондорентабельность). Показатели использования отдельных видов основных средств: частные и обобщающие. Интенсивные и экстенсивные факторы использования основных средств. Обеспечение воспроизводства основных средств. Показатели оценки использования основных средств. Понятие нематериальных активов.

Понятие и источник финансирования оборотного капитала предприятия. Состав и классификация оборотных средств. Определения потребности предприятия в оборотных средствах. Управление запасами и дебиторской задолженностью. Управление денежными потоками. Показатели эффективности использования оборотных средств.

Персонал предприятия, категории производственного персонала. Планирование численности персонала. Явочная и списочная численность работников. Определение потребности, показатели рабочего времени, эффективность труда (выработка, трудоемкость). Методы измерения производительности труда. Материальное стимулирование труда. Формы и системы оплаты труда.

### **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 капитала. 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.

### **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.

## **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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.04 «Правоведение»**

**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-8 (УК-2) знать основные правовые нормы, экономические требования, возможные ресурсы и ограничения при решении профессиональных задач	знает основные признаки правовых норм
	формулирует понятия специфики основных правовых норм, регулирующих различные сферы жизнедеятельности общества
	воспроизводит спорные ситуации, возникающие в повседневной практике, анализирует конкретные ситуации
	анализирует конкретные жизненные ситуации
ИД-9 (УК-2) уметь применять методы оценки воздействия правовых, использует основы правовых знаний в текущей профессиональной деятельности, а также в различных сферах жизнедеятельности	решает примерные правовые задачи в сферы профессиональной деятельности
	демонстрирует конкретные спорные ситуации, рассматривает их с позиций правовых норм
	использует принципы права при аналогии права для преодоления пробела в праве
	воспроизводит основные характеристики правовых норм
	умеет применять нормативно-правовые документы в своей деятельности
	анализирует различные правовые явления и способен распознать юридические факты
ИД-10 (УК-2) владеть навыками разработки отдельных стадий проектов в профессиональной деятельности	применяет на практике приемы работы с правовыми актами
	формулирует основные положения нормативно правовых актов по отраслям права
	самостоятельно анализирует практические ситуации в рамках гражданских правоотношений
	владеет представлениями о порядке правильного применения норм трудового права
	представлениями о видах юридической ответственности за совершение различных видов правонарушений

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	3 семестр	5 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Государство и право. Их роль в жизни общества. Понятие и сущность государства.**

Государство, право, государственно-правовое явление как объект изучения юридической науки. Система юридических наук. Формирование права как науки. Развитие государства и совершенствование законов принимаемые государством.

Термин правоведение, задачи курса "Правоведение", цели предмета.

Понятие и признаки государства. Типы и формы государства. Теории происхождения государства. Формы правления, государственного устройства, политического режима. Функции государства. Правовое государство: понятие и признаки.

**Тема 2. Норма права и нормативно-правовые акты. Система российского права. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности.**

Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты.

Понятие права. Признаки права. Соотношение права и государства. Норма права: понятие и структура. Формы (источники) права. Отрасли права. Характеристика основных отраслей права. Функции права. Основные правовые системы мира.

Формирование правовой позиции по вопросам профессиональной деятельности. Оформление договорных отношений в рамках профессиональной деятельности. Контроль за выполнением договорных отношений. Формирование правосознания у работников.

**Тема 3. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство.**

Правомерное поведение. Формы правомерного поведения. Понятие, признаки и состав правонарушения. Виды правонарушений. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности. Принципы юридической ответственности. Основания возникновения юридической ответственности. Принципы правового государства.

**Тема 4. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Основы правового статуса человека гражданина. Избирательное право РФ. Особенности федеративного устройства России.**

Основа конституционного строя, народовластие в РФ. Общая характеристика конституционного (государственного) права. Источники конституционного права РФ. Основной закон: РФ понятие, сущность и юридические свойства Конституции РФ. Этапы конституционной реформы.

Общая характеристика общероссийского конституционного строя. Значение конституционного определения России как демократического, правового, федеративного, суверенного, социального, светского государства в форме республики. Понятие основ правового статуса человека и гражданина и его принципы. Гражданство РФ: понятие, основания получения. Система основных прав, свобод и обязанности человека и гражданина.

Избирательное право и система РФ: понятие, принципы, избирательный процесс.

Понятие, принципы федеративного устройства РФ. Основы конституционного статуса РФ и ее субъектов. Компетенция РФ. Разграничение предметов ведения и полномочий между федерацией и ее субъектами.

**Тема 5. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Президент РФ. Исполнительная власть РФ. Федеральное собрание РФ. Судебная система РФ.**

Основы конституционного статуса Президента РФ, его полномочия в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий президента РФ. Компе-

тенция Президента РФ. Правительство РФ, его структура и полномочия. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.

Основы конституционного статуса Федерального собрания РФ, его место в системе органов государства. Палаты федерального собрания - Совет федерации, Государственная Дума: состав, порядок формирования, внутренняя организация, конституционно-правовой статус депутата. Компетенция Федерального собрания и его палат. Порядок деятельности Федерального собрания. Законодательный процесс.

Понятие и признаки судебной власти. Конституционные принципы осуществления судебной власти. Судебная система, ее структура: Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ и общие суды, военные суды, арбитражные суды. Конституционно-правовой статус судей. Организационное обеспечение деятельности судов и органов юстиции. Прокурорский надзор и органы прокуратуры. Адвокатура. Нотариат. МВД РФ и его органы.

### **Тема 6. Административные правонарушения и административная ответственность. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение.**

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

Основы трудового права РФ. Понятие, предмет и источники трудового права. Правовой статус субъектов трудового права РФ. Коллективный договор и соглашения. Гарантии занятости и трудоустройства. Трудовой договор: понятие, стороны и содержание. Основание и порядок заключения, изменения и прекращения трудового договора. Понятие и виды рабочего времени, времени отдыха. Дисциплина труда. Оплата труда. Материальная ответственность. Трудовая дисциплина. Особенности регулирования труда женщин и молодежи, трудовые споры. Механизмы реализации и защиты, трудовых прав граждан.

### **Тема 7. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Наследственное право.**

Основы гражданского права. Понятие, законодательство и система гражданского права. Гражданские правоотношения. Субъекты гражданского права РФ. Объекты гражданского права РФ. Понятие и состав правоотношения. Участники (субъекты) правоотношений. Физические и юридические лица, их правоспособность и дееспособность. Деликтоспособность. Субъекты публичного права. Государственные органы и должностные лица. Понятие компетенции и правомочий. Субъективное право и юридическая обязанность: понятие и виды. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.

Сделки. Представительство. Исковая давность. Понятие и формы права собственности. Право интеллектуальной собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Договорные обязательства. Наследственное право.

### **Тема 8. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершенные преступления.**

Основы семейного права РФ. Понятие и принципы семейного права РФ. Источники семейного права РФ. Понятие брака и семьи. Регистрация брака. Условия прекращения брака. Отношения родителей и детей, личные и имущественные отношения супругов. Права ребенка. Ответственность по семейному праву.

Основы уголовного права РФ. Понятие и задачи уголовного права РФ. Источники уголовного права РФ. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права. Понятие уголовной ответственности, ее основание. Состав преступления. Обстоятельства, исключающие общественную опасность и противоправность деяния. Соучастие в преступлении. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний, уголовная ответственность. Общая характеристика Особенной части Уголовного кодекса РФ.

**Тема 9. Экологическое право. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.**

Понятие «информация» и ее виды. Основные принципы правового регулирования отношений в сфере информации и ее защиты. Понятие тайны и ее виды. Государственная тайна. Принципы отнесения сведений к государственной тайне и их засекречивания. Законодательные и иные нормативные правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

Основы экологического права РФ. Понятие и задачи экологического права РФ. Источники экологического права РФ. Понятие экологической ответственности, ее основание. Механизм охраны окружающей природной среды. Право собственности на природные ресурсы.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.05 «Иностранный язык»**

**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) Знать: - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации	знать базовую лексику языка, лексику, представляющую специфику профессии, а также основную терминологию своей широкой и узкой специальности
ИД-2 (УК-4) Уметь: - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.	уметь работать со специальной литературой (со словарем) по широкому и узкому профилю специальности; понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на специальные темы; участвовать в обсуждении профессиональных тем, предусмотренных программой;
ИД-3 (УК-4) Владеть: - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.	владеть навыками разговорной речи по специальной тематике; наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими конструкциями, характерными для профессиональной речи; основами публичной речи (делать сообщения, доклады с предварительной подготовкой); основными навыками письма, необходимыми для ведения документации и переписки

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	1 семестр	2 семестр	1 курс
Зачет	2 семестр	3 семестр	1 курс
Зачет	3 семестр	4 семестр	2 курс

Зачет	4 семестр	5 семестр	2 курс
Зачет		6 семестр	

## 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.

### 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

### 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.

### 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.

### 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.

### Раздел 6. Презентация

Практические занятия

ПР21. Правила составления презентации. Тезисы. Техники проведения презентации.

ПР22. Реклама. Связи с общественностью.

### **Раздел 7. Маркетинг**

Практические занятия

ПР23. Понятие маркетинг. Составляющие маркетинга. Бренд.

ПР24. Совещания. Принятие решений. Оформление повестки дня совещания. Написание протокола совещания.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.06.01 «Русский язык и культура общения»**

**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) Знать: - принципы построения устного и письменного высказывания на русском языке; - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации.	знать основные стилевые инструменты и способы подготовки и создания текстов, предназначенных для устной и письменной коммуникации;
	знать требования к деловой коммуникации
ИД-2 (УК-4) Уметь: - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках.	знать аспекты культуры речи; интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи; типологию служебных документов, виды деловых писем и их языковые особенности.
	знать 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.
ИД-3 (УК-4) Владеть: - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.	уметь применять нормы современного русского литературного языка; вести деловую переписку, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на русском языке.
	владеть 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.
	уметь ориентироваться в различных языковых ситуациях, адекватно реализовывать свои коммуникативные намерения с учетом стиля общения, жанра речи, поставленных целей и задач;
	владеть полученными знаниями и требуемыми языковыми средствами в определении коммуникативно-приемлемого стиля делового общения и паралингвистических языковых средств.

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	владеть приемами определения собственной стратегии и тактики в речевом взаимодействии; ведения спора, соблюдая корректные, не нарушающие законы этики и логики способы.

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 семестр	1 курс

### 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.

#### **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.

#### **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.

#### **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.

**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.

**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.

**Раздел 7. Публицистический стиль. Основы деловой риторики. Культура публичной речи.**

Особенности публицистического стиля. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Функционально-смысловые типы речи. Роды и виды публичной речи. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Методика подготовки публичного выступления. Подготовка речи: выбор темы, цель речи. Основные приемы поиска материала. Начало, завершение и развертывание речи. Способы словесного оформления публичного выступления. Понятность, информативность, выразительность публичной речи. Аргументация как основа риторики. Структура рассуждения: тезис, аргумент, демонстрация. Виды аргументов.

**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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.06.02 Социальная психология**

**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>	
<p>ИД-1 (УК-3) Знать: - основные приемы и нормы социального взаимодействия; - основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.</p>	<p>Знает специфику коммуникативной стороны общения Знает структуру социального взаимодействия и специфику общения как восприятие людьми друг друга (механизмы взаимопонимания) Знает специфику изучения и интерпретации социально-психологических процессов, происходящих в малой группе Знает индивидуально-психологические свойства личности Знает основные понятия и методы конфликтологии Знает сущность, структуру и динамику конфликта Знает специфику прогнозирования, предупреждения и разрешения социальных конфликтов Знает основные методы психологического воздействия на индивида, группы Знает особенности и закономерности групповой работы, развития коллектива</p>
<p>ИД-2 (УК-3) Уметь: - устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.</p>	<p>Умеет классифицировать и оценивать стадии формирования, развития и трансформации малых групп и их основных особенностей Умеет организовывать работу в команде Умеет осуществлять обмен информацией, знаниями, идеями и опытом с другими членами команды для достижения поставленной цели Умеет самостоятельно находить оптимальные пути преодоления сложных конфликтных ситуаций Умеет реализовывать свою роль в команде, учитывая особенности поведения других членов команды</p>
<p>ИД-3 (УК-3) Владеть: - простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.</p>	<p>Владеет навыками анализа групповой динамики Владеет приемами саморегуляции поведения в процессе межличностного общения Владеет навыками делового общения (правила слушания, ведения беседы, убеждения) Владеет навыками использования конфликта в качестве конструктивного инструмента для достижения поставленных целей</p>

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	2 семестр	3 семестр	1 курс

### Содержание дисциплины

#### Тема 1. Структура современной социальной психологии.

Место социальной психологии в системе научного знания (предмет, объект, разделы, отрасли социальной психологии). Дискуссия о предмете социальной психологии. Задачи социальной психологии и проблемы общества. Роль общения в профессиональной деятельности человека.

Методологические проблемы в современной науке. Специфика научного исследования в социальной психологии. Методы социально-психологического исследования. Дискуссионные проблемы эксперимента в социальной психологии.

#### Тема 2. Общение как социально-психологическое явление.

Общение в системе межличностных и общественных отношений. Структура общения. Функции общения. Социально-психологическая терпимость. Правила делового общения.

*Общение как обмен информацией (коммуникативная сторона общения).* Специфика обмена информацией между людьми. Средства коммуникации (вербальная и невербальная коммуникация), 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. Аргументация

*Общение как взаимодействие (интерактивная сторона общения).* Структура социального взаимодействия. Стили действий (ритуальный, манипулятивный, гуманистический). Типы взаимодействий (кооперация и конкуренция). Позиции взаимодействия в русле трансактного анализа. 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.

*Общение как восприятие людьми друг друга (перцептивная сторона общения).* Понятие социальной перцепции. Механизмы межличностного восприятия (идентификация, эмпатия, рефлексия, каузальная атрибуция). Эффекты межличностного восприятия (эффект установки, эффект ореола, эффект «первичности и новизны», стереотипизация). Межличностная аттракция (симпатия, дружба, любовь). Влияние имиджа на восприятие человека.



### **Тема 3. Конфликт.**

Основные понятия и методы конфликтологии. Сущность, структура и динамика конфликта. Классификация конфликтов. Причины конфликтов и их динамика. Формулы конфликтов. Практическое значение формул конфликтов. Специфика прогнозирования, предупреждения социальных конфликтов. Стратегии 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. Технологии регулирования конфликтов. Правила бесконфликтного общения. Особенности эмоционального реагирования в конфликтах. Гнев и агрессия. Разрядка эмоций. Использование конфликта в качестве конструктивного инструмента для достижения поставленных целей.

### **Тема 5. Социально-психологические проблемы исследования личности.**

*Проблема личности в социальной психологии.* Понятие личности и ее социально-психологических особенностей. Социально-психологические типы личности.

*Социализация личности.* Понятие социализации. Содержание и стадии процесса социализации (дотрудовая, трудовая и посттрудовая). Этапы социализации: адаптация, индивидуализация и интеграция. Институты социализации: семья, церковь, трудовой коллектив, общественные организации, средства массовой информации.

*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. Формирование определенных установок в сфере общения (отношения к партнеру по общению как к цели; интереса к процессу общения; терпимости к общению как диалогу)

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1. О. 07 Физическая культура и спорт**

**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>	
<b>ИД-1 (УК-7)</b> <b>Знать:</b> - виды физических упражнений; - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	<p>Знает, что необходимо ответственно относиться к здоровью, понимает необходимость ежедневной достаточной двигательной активности</p> <p>Знает, что физическая культура является одной из составляющих общей культуры человека, которая во многом определяет его отношение к учебе, поведение в быту, в общении.</p> <p>Знает необходимость воспитания бережного отношения к собственному здоровью.</p> <p>Знает особенности физической работоспособности человека, факторов положительного влияния физических упражнений на здоровье и формирование здорового образа жизни</p>
<b>ИД-2 (УК-7)</b> <b>Уметь:</b> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	<p>Умеет использовать факторы положительного влияния здорового образа жизни (режим дня, активный отдых, занятия физическими упражнениями, закаливающие процедуры, отказ от вредных привычек и т.п.) на предупреждение раннего развития профессиональных заболеваний и старение организма, поддержание репродуктивной функции человека</p> <p>Умеет использовать приобретенные умения и навыки в индивидуальных занятиях физической культурой, ориентированных на повышение работоспособности, предупреждение заболеваний</p>
<b>ИД-3 (УК-7)</b> <b>Владеть:</b> средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Владеет приобретенными знаниями и умениями в практической деятельности и повседневной жизни</p> <p>Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания</p>

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	1 семестр	1 семестр	1 курс

**Раздел 1. <ЗОЖ>**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.08 Безопасность жизнедеятельности**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</b>	
<p><b>ИД-1 (УК-8)</b> Знать: 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>	<p>Имеет представление о типологии чрезвычайных ситуаций и основных причинах и предпосылках их возникновения</p> <p>Знает принципы санитарно-гигиенического нормирования параметров производственной среды, характеризующих условия трудовой деятельности</p> <p>Знает законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие правила и нормы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды</p> <p>Знает принципы использования организационных и технических средств защиты для предотвращения возникновения ЧС и в условиях ЧС</p>
<p><b>ИД-2 (УК-8)</b> Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</p>	<p>Умеет сопоставлять фактические значения параметров производственной среды с нормативными и выбирать средства коллективной или индивидуальной защиты для обеспечения безопасных и комфортных условий труда</p> <p>Применяет знания законодательства в сфере охраны труда, техники безопасности и охраны природы для решения производственных задач</p> <p>Умеет рассчитывать параметры зон поражения, прогнозировать последствия ЧС и выбирать стратегию поведения в условиях ЧС</p> <p>Имеет навыки использования организационных и технических методов предупреждения производственного травматизма и профессиональных заболеваний</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>
<p><b>ИД-3 (УК-8)</b> Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Знает основные негативные факторы окружающей среды (в том числе производственной), которые могут стать причиной производственных заболеваний, травматизма, аварий и иных чрезвычайных ситуаций, а также физико-физиологические основы их воздействия на организм человека</p> <p>Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующие правовые аспекты обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях</p>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	Умеет планировать и контролировать проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий ЧС
	Владеет методиками и приборами для определения фактических величин параметров производственной среды, характеризующих условия труда
	Владеет практическими навыками поведения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных природными, техногенными или биолого-социальными причинами

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	7 семестр	9 семестр	4 курс

### 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.

## **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 травоопасности 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.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.9 Информатика**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3</b> Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	
ИД-1 (ОПК-3) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации.	<i>применяет различные способы поиска информации</i>
	<i>использует различные пакеты прикладных программ</i>
ИД-2 (ОПК-3) Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации	<i>знание современного состояния и тенденций развития аппаратных и программных средств вычислительной техники и сетевых технологий</i>
	<i>знание основ программного обеспечения ЭВМ</i>
	<i>знание назначения и основных функций операционных систем</i>
ИД-3 (ОПК-3) Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	<i>способность выбора метода решения прикладной задачи в соответствии с особенностями программного средства</i>
	<i>использует технические и программные средства реализации информационных процессов</i>
	<i>использует возможности вычислительной техники для решения прикладных задач</i>
ИД-4 (ОПК-3) Владеет навыками обеспечения информационной безопасности	<i>использует возможности программного обеспечения для решения прикладных задач</i>
	<i>формулирует основные требования информационной безопасности</i>
	<i>перечисляет технические и программные средства реализации информационных процессов</i>

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

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

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Информация и информационные процессы  
Тема 1. Введение в информатику**

Дисциплина «Информатика», ее место и роль в обучении. Понятие «информация», виды информации, способы хранения и переработки. Измерение количества информации.

### **Тема 2. Информационные процессы**

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

### **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

### **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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10 Введение в специальность**

**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) Знает: - основные приемы эффективного управления собственным временем; - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	<i>Знает</i> основные приемы эффективного управления собственным временем
	<i>Знает</i> основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
ИД-2 (УК-6) Умеет: - эффективно планировать и контролировать собственное время; - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения	<i>Умеет</i> эффективно планировать и контролировать собственное время
	<i>Умеет</i> использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
ИД-3 (УК-6) Владеет: - методами управления собственным временем; - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	<i>Владеет</i> методами управления собственным временем
	<i>Владеет</i> технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков
	<i>Владеет</i> методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

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

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Структура вуза и организация учебного процесса**

Краткие сведения об основных этапах профессиональной подготовки в вузе. Организация учебного процесса. Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов: планирование и организация времени; алгоритм изучения дисциплин учебного плана; ра-

бота с литературой; подготовка к экзаменам. Основные сведения о выбранной специальности. Основные приемы эффективного управления собственным временем. Основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. Методы саморегуляции, саморазвития и самообучения. Методы управления собственным временем. Технология приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков.

**Тема 2. История развития радиоэлектроники.**

Основные этапы развития радиоэлектроники от зарождения до современного состояния. Открытие законов электромагнетизма. Открытие электромагнитного излучения. Изобретение радио. Первый усилительный электровакуумный триод. Ламповая радиоэлектроника и ее проблемы. Изобретение транзистора. Эра транзисторных схем. Первые интегральные микросхемы (ИМС). Микроэлектронная революция. Перспективы развития микроэлектроники, функциональная электроника. Нормативная база РЭС. Развитие вычислительной техники от первой ЭВМ до современного ПК.

**Тема 3. Элементная база радиоэлектроники (пассивные компоненты)**

Резисторы. Основные параметры резисторов. Маркировка резисторов. Переменные резисторы. Конденсаторы. Основные параметры конденсаторов. Маркировка конденсаторов. Катушки индуктивности и трансформаторы. Основные параметры катушек индуктивности и трансформаторов. Маркировка катушек индуктивности, трансформаторов.

**Тема 4. Элементная база радиоэлектроники (активные компоненты)**

Полупроводниковые р-п-диоды. Основные параметры диодов. Вольтамперная характеристика (ВАХ). Биполярные транзисторы. Основные параметры. Конструкции и методы монтажа. Полевые транзисторы и их особенности. Интегральные микросхемы (ИМС).

**Тема 5. Печатные платы и электрические соединители**

Печатные платы и печатные узлы. Конструирование РЭМ-2, РЭМ-3 в РЭС. Расчет параметров печатных плат. Особенности конструирования электрических соединений в РЭС. Согласование линий. Расчет параметров электрических соединений. Согласование линий.

**Тема 6. Радиоизмерительные приборы.**

Измерение электрического тока и напряжения. Измерители мощности радиосигналов. Измерение электрических сопротивлений. Измерительные генераторы. Измерители частотно-временных параметров радиосигналов. Измерители фазового сдвига. Приборы для измерения параметров и характеристик сигналов.

**Тема 7. Радиотехнические системы.**

Многообразие радиотехнических систем. Радиолокаторы, телевизионные системы. Радиосистемы связи и передачи данных. Телеизмерительные системы. Системы электронной охраны. Сотовые системы телефонной связи. Радионавигационные системы. Спутниковые радиоэлектронные системы. Спутниковые радиоэлектронные системы.

**Тема 8. Микропроцессорные системы.**

Понятие микропроцессора. Семейства микропроцессорных БИС. Применение микропроцессоров. Обобщенная структурная схема МП системы. Микроконтроллеры. Цифровая обработка сигналов (ЦОС). Цифровые сигнальные процессоры (ЦСП) и их применение в радиоаппаратуре.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.11 Экология**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	знает содержание и характеристику основных положений и законов экологии, методов получения экологической информации
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	использует методы современной экологии и математические методы для анализа и оценки экологических ситуаций, предлагает способы решения выявленных проблем с учетом требований экологической безопасности
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	использует методы теоретических исследований, в том числе методы математики, для решения практических задач в сфере охраны окружающей среды владеет навыками использования знаний математики при решении экологических задач

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	3 семестр	5 семестр	2 курс

**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.

## **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.

## **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..

## **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.

## **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.

## **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.

### **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.

### **Раздел 8. Основы экономики природопользования**

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.12 Высшая математика**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знает: фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знает основы линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, интегрального и дифференциального исчисления, теории дифференциальных уравнений
ИД-2 (ОПК-1) Умеет: применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет применять методы линейной алгебры и геометрии, математического анализа и дифференциальных уравнений для объективного научно-исследовательского анализа применительно к предметной области  Умеет решать задачи дифференциального и интегрального исчисления, имеющие прикладную направленность и обеспечивающие подготовку к научно-исследовательской деятельности
ИД-3 (ОПК-1) Владеет: навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Владеет приемами и методами векторной алгебры, дифференциального исчисления и теории дифференциальных уравнений применительно к постановке и решению математических задач

**Объем дисциплины** составляет 8 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экзамен	1 семестр	2 семестр	1 курс
Экзамен	2 семестр	3 семестр	1 курс

**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.



## **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.

## **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.

## **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 Лопиталю. 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. Применение дифференциального исчисления в экономике: нахождение оптимального значения экономического показателя.

Понятие функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Дифференцирование неявно заданной функции. Понятие экстремума функции двух переменных. 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.

### **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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.13 Физика**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы	Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики: формулирует основные физические законы, записывает их уравнения и зависимости, описывает физические явления и процессы
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет выполнять расчеты, изображать соответствующие графические зависимости, строить физико-математические модели, умеет формулировать научно-исследовательские задачи в области физики
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Владеет навыками проведения экспериментов и испытаний с использованием современной приборной базы, лабораторного оборудования и экспериментальных установок

**Объем дисциплины** составляет 7 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экзамен	1 семестр	2 семестр	1 курс
Экзамен	2 семестр	3 семестр	1 курс

**Содержание дисциплины**

**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.

## **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. Емкость. 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.

## **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.

### **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.*

## **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. *Фотоны.* 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.

## **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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.14 Химия**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	формулирует основные законы общей химии и современную теорию строения веществ
	объясняет закономерности протекания химических реакций
	описывает свойства основных классов неорганических веществ
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	использует основные химические законы для решения стандартных задач
	проводит вычисления по химическим формулам и уравнениям
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	применяет на практике навыки обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами
	владеет способами обработки экспериментальных данных по результатам проведения химических экспериментов

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экзамен	1 семестр	1 семестр	1 курс

**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

## **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.

## **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.

## **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.

### **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.

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

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.15 Инженерная графика**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации</b>	
ИД-1 (ОПК-4) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации	формулирует основные требования нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей
ИД-2 (ОПК-4) Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов
ИД-3 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей	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-4 (ОПК-4) Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации	анализирует правильность выполнения эскизов, детализирования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей
ИД-5 (ОПК-4) Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации	выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная

Зачет	1 семестр	2 семестр	1 курс
-------	-----------	-----------	--------

## 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.

### Раздел 2. Геометрическое черчение

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

### 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.

### 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.

### 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.

**Раздел 7. Сборочный чертеж. Детализирование сборочного чертежа. Техническая документация.**

Последовательность выполнения чертежа сборочной единицы. Спецификация изделия. Форма спецификации. Порядок внесения записей в спецификацию. Последовательность выполнения учебного сборочного чертежа. Компоновка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций.

Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализирование сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.16.01 Электрические цепи**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b> Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	<i>знает</i> методы анализа электрических цепей постоянного и переменного тока во временной и частотной областях (метод уравнений Кирхгофа, контурных токов, узловых напряжений, метод наложения)
	<i>формулирует</i> фундаментальные законы, понятия и положения основ теории цепей, важнейшие классы, свойства и характеристики электрических цепей для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<i>Умеет</i> рассчитывать линейные цепи постоянного и переменного тока во временной и частотной областях
	<i>оценивает</i> основные характеристики процессов в электрических цепях различных классов при стандартных и произвольных входных сигналах
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	<i>предлагает</i> методы формирования уравнений электрического равновесия электрических цепей

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	3 семестр	5 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел №1. Анализ линейных электрических цепей**

**Тема № 1. Основные понятия и законы электромагнитного поля, электрических и магнитных цепей. Законы Ома и Кирхгофа**

Общие сведения об электрических и магнитных цепях. ЭДС, напряжения и токи в электрической цепи. Условные положительные направления тока и напряжения. Мощность и энергия. Идеализированные элементы цепи: пассивные и активные. Замещение реальных источников: генератор напряжения, генератор тока. Схема электрической цепи. Геометрические элементы схемы. Основные законы электрических цепей: законы Ома и Кирхгофа. Основные законы магнитных цепей.



## **Тема № 2. Анализ простых электрических цепей при гармоническом воздействии**

Гармонические электрические величины. Действующие и средние значения гармонического тока (напряжения, ЭДС). Способы представления гармонических колебаний. Начальная фаза, угол сдвига фаз. Векторные диаграммы. Элементарные электрические цепи при гармоническом воздействии. Простые электрические цепи при гармоническом воздействии. Энергетические процессы в цепях гармонического тока при наличии активных и реактивных элементов.

## **Тема № 3. Метод комплексных амплитуд**

Идея метода комплексных амплитуд. Представление гармонических колебаний комплексными числами. Основные комплексные изображения. Расчет простых электрических цепей комплексным методом. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексные сопротивления и проводимости. Связь между сопротивлениями и проводимостями участка цепи. Условия передачи максимальной активной мощности от источника в нагрузку. Коэффициент полезного действия.

## **Тема № 4. Преобразование электрических цепей**

Преобразование схем с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Эквивалентные участки цепи с последовательным и параллельным соединениями элементов.

## **Тема № 5. Основные методы расчета сложных цепей**

Метод уравнений Кирхгофа. Метод контурных токов. Контурные уравнения. Метод узловых напряжений и уравнения состояний. Метод наложения.

## **Тема № 6. Индуктивно-связанные цепи**

Взаимная индуктивность. Э.Д.С. взаимной индукции. Согласное и встречное включение катушек индуктивности. Влияние способа включения катушек на индуктивность цепи. Трансформатор без ферромагнитного сердечника.

## **Раздел №2. Свойства и характеристики электрических цепей**

### **Тема № 7. Частотные характеристики электрических цепей и анализ в частотной области**

Анализ цепей в частотной области. Частотные характеристики электрических цепей. Линейные идеальные цепи: неискажающая и избирательная. Общие сведения о частотных характеристиках реальных избирательных цепей. Резонанс в частотно-избирательных цепях. Последовательный колебательный контур. Параллельный колебательный контур. Связанные колебательные контуры. Практическое применение колебательных контуров.

### **Тема № 8. Анализ цепей переменного тока во временной области (Классический метод. Использование преобразования Лапласа для анализа цепей)**

Понятие об установившихся, неуставившихся и переходных процессах. Непрерывность изменения энергии электрического и магнитного полей. Правила коммутации. Зависимые и независимые начальные условия. Порядок цепи.

Классический метод анализа переходных процессов. Дифференциальные уравнения простейших цепей и методы их решения. Свободные и вынужденные составляющие токов и напряжений. Определение постоянных интегрирования. Переходные процессы в цепях первого и второго порядков. Зависимость характера переходных процессов в цепи от типа

корней характеристического уравнения. Постоянная времени цепи и время установления колебаний. Влияние потерь на характер свободного процесса. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Временные характеристики линейных цепей. Понятие о единичном скачке и единичном импульсе и их свойства. Переходная и импульсная характеристики.

Прямое и обратное преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Операторное сопротивление и операторная проводимость. Операторные схемы замещения элементарных двухполюсников при нулевых и ненулевых начальных условиях. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторная схема замещения цепи.

Связь между операторными и временными характеристиками цепи. Понятие о собственных функциях линейной цепи. Применение принципа наложения для анализа нестационарных процессов в линейных цепях. Использование переходной и импульсной характеристик для анализа неустановившихся и переходных процессов. Интеграл Дюамеля.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.0.16.02 Электроника**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знает современную элементную базу электронных устройств; физические процессы, лежащие в основе принципа действия полупроводниковых и оптоэлектронных приборов
	Умеет решать задачи анализа и синтеза электронных устройств с использованием законов физики и электроники
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Владеет навыками решения задач анализа и расчета электронных устройств
	Применяет методы и законы математики при расчете электронных устройств

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экзамен	4 семестр	6 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основы электроники.**

Основные определения. Этапы развития электроники. Классификация электронных устройств. Аналоговые электронные устройства. Дискретные электронные устройства. Импульсные электронные устройства. Релейные электронные устройства. Цифровые электронные устройства. Режимы, характеристики и параметры электронных приборов. Модели электронных приборов.

**Тема 2. Контактные явления в полупроводниках.** Электрофизические свойства полупроводников. Концентрация носителей заряда в равновесном состоянии. Неравновесное состояние полупроводника. Положение уровня Ферми в полупроводниках. Распределение носителей заряда по энергии. Плотность тока в полупроводнике.

**Тема 3. Полупроводниковые диоды.** Физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов. Устройство и принцип действия, схемы включения и режимы работы приборов, вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения. Электронно-дырочный переход. Структура *p-n*-перехода. Энергетическая диаграмма *p-n*-перехода. Потенциальный барьер и толщина *p-n*-перехода. Вольт-амперная характеристика *p-n*-перехода. Учет сопротивления областей *p-n*-перехода. Пробой *p-n*-перехода. Дифференци-

альное сопротивление  $p$ - $n$ -перехода. Емкость  $p$ - $n$ -перехода. Малосигнальная модель  $p$ - $n$ -перехода. Частотные свойства  $p$ - $n$ -перехода. Импульсные свойства  $p$ - $n$ -перехода. Контакт металл–полупроводник, гетеропереходы. Разновидность полупроводников диодов. Классификация. Выпрямительные диоды. Стабилитроны и стабилитроны. Диоды Шоттки. Универсальные и импульсные диоды. Варикапы. Туннельные и обращенные диоды. Шумы полупроводниковых диодов. СВЧ–диоды. Применение программы «Micro-Cap» для изучения моделирования и анализа электронных компонентов и устройств.

#### **Тема 4. Биполярные транзисторы.**

Устройство и принцип действия, схемы включения и режимы работы биполярных транзисторов (БТ). Определение дифференциальных параметров электронных приборов по их статическим характеристикам. Физические процессы в бездрейфовом биполярном транзисторе. Влияние режимов работы БТ в статическом режиме (модель Эберса-Молла). Статические характеристики БТ. Схема с общей базой. Схема с общим эмиттером. Схема с общим коллектором. Влияние температуры на статические характеристики БТ. Зависимость коэффициента передачи тока от электрического режима работы БТ. Дифференциальные параметры БТ в статическом режиме. Квазистатический режим БТ в усилительном каскаде. БТ в квазистатическом режиме как линейный четырехполюсник. Нелинейная динамическая модель БТ. Линейная (малосигнальная) модель БТ. Частотные свойства БТ. Способы улучшения частотных свойств БТ. Переходные процессы в БТ и простейшем ключе на его основе. Шумы БТ. Усилительные каскады на БТ транзисторах.

**Тема 5. Тиристоры.** Транзисторная модель диодного тиристора (динистора). Вольт-амперная характеристика динистора. Тринистор. Симметричные тиристоры (симисторы). Переходные процессы и динамические параметры.

Источники вторичного электропитания.

#### **Тема 6. Полевые транзисторы.**

Общие сведения. Полевой транзистор с управляющим  $p$ - $n$ -переходом. Устройство, принцип действия и статические характеристики. Полевой транзистор с управляющим  $p$ - $n$ -переходом типа металл–полупроводник. Идеализированная структура металл–диэлектрик–полупроводник. Физические процессы в МДП – структуре. Полевой транзистор с изолированным затвором. Управление током стока и статические характеристики МДП – транзистора с изолированным каналом. Электрические модели полевых транзисторов. Статическая модель полевого транзистора с управляющим  $p$ - $n$ -переходом. Нелинейная динамическая модель полевого транзистора с управляющим переходом. Малосигнальная модель полевого транзистора с управляющим переходом. Нелинейная динамическая модель МДП – транзистора. Малосигнальная модель МДП – транзистора. Шумы полевых транзисторов. Усилительные каскады на полевых транзисторах.

**Тема 7. Приборы с зарядовой связью (ПЗС).** Структура ПЗС и временные диаграммы изменения напряжения на его выходах. Характер изменения коэффициента потерь от частоты напряжения передачи. Основные параметры ПЗС. Основные области применения ПЗС.

#### **Тема 8. Термoeлектрические приборы.**

Полупроводниковые терморезисторы, параметры. Зависимость сопротивления терморезистора от температуры. Измерение температуры с помощью полупроводниковых диодов. Характеристика изменения обратных токов диода от температуры. Температурный коэффициент напряжения диода. Применение биполярных транзисторов в качестве термопреобразователей. Использование схемы с ОБ для термопреобразования. Температурные зависимости коллекторного тока транзистора. Датчик температуры на двух идентичных  $n$ - $p$ - $n$  – транзисторах. Полупроводниковый датчик температуры на  $p$ - $n$ - $p$  – транзисторах с высоким коэффициентом преобразования.

**Тема 9. Полупроводниковые лазеры.** Инжекционный лазер. Принцип действия. Энергетическая диаграмма  $p$ - $n$ -перехода. Инжекционный лазер на основе арсенида галлия. Ре-

жим работы лазера. Основные параметры инжекционного лазера. Зависимость параметров лазера от температуры. Инжекционные лазеры на основе гетеропереходов. Особенности гетеролазеров. Достоинства и недостатки полупроводниковых лазеров. Лазеры в технике связи и системах обработки информации. Типы лазерных систем связи. Структурная схема оптического гетеродинного приемника. Структурная схема волоконно-оптической линии связи. Применение твердотельных лазеров в системах космической связи.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.17 ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b>	
ИД-1 (ОПК-2) Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	<i>Умеет</i> находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи
ИД-2 (ОПК-2) Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<i>Умеет</i> рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
ИД-3 (ОПК-2) Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение	<i>Умеет</i> формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение
ИД-4 (ОПК-2) Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	<i>Умеет</i> определять ожидаемые результаты решения выделенных задач
ИД-5 (ОПК-2) Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	<i>Знает</i> способов нормирования и формы задания метрологических характеристик средств измерений, структурных схем измерительных приборов, принципов построения и структуру автоматизированных средств измерений и контроля
	<i>Знает</i> основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации
ИД-6(ОПК-2) Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	<i>Умеет</i> выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-7(ОПК-2) Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	<i>Владеет</i> способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	3 семестр	5 семестр	2 курс

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема 1. Введение. Основные термины и понятия в области измерений**

Термины для измерения физических величин. Средства измерительной техники. Элементы средств измерения. Свойства средств измерений. Измерительная информация. Измерительные шкалы. Системы физических величин. Система единиц СИ. Метрологические характеристики средств измерений. Классификация методов измерений. Методы измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Роль измерительной техники в решении проблемы повышения эффективности производства, технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных средств.

##### **Тема 2. Основы теории погрешности**

Классификация погрешностей измерения. Основные составляющие погрешности. Классы точности средств измерений. Расчёт погрешности средств измерений. Правила суммирования погрешностей. Обработка результатов многократных измерений. Прямые однократные измерения. Расчёт погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений. Основные методы обнаружения и устранения грубых и систематических погрешностей. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений

##### **Тема 3. Измерение электрического тока, напряжения и сопротивления**

Параметры переменного напряжения и тока. Аналоговые электромеханические измерительные приборы. Измерение токов и напряжений на высоких и сверхвысоких частотах. Электронные цифровые вольтметры. Измерение электрических сопротивлений. Мультиметры.

##### **Тема 4. Приборы для измерения параметров и характеристик сигналов**

Средства измерений для исследования формы и спектра радиосигналов. Принцип действия универсального осциллографа, структурная схема. Классификация осциллографов. Влияние АЧХ тракта вертикального отклонения и ЭЛТ на точность воспроизведения формы сигнала на экране. Структура и принцип действия цифрового осциллографа.

##### **Тема 5. Измерители частотно-временных параметров радиосигналов**

Частотно-временные параметры радиосигналов. Резонансный метод измерения частоты. Гетеродинный метод измерения частоты. Цифровой метод измерения частоты. Цифровой метод измерения интервалов времени.

##### **Тема 6. Измерительные генераторы**

Назначение, классификация и параметры измерительных генераторов. Низкочастотные генераторы. Генераторы высоких и сверхвысоких частот. Импульсные генераторы.

ры и генераторы сигналов специальной формы. Генераторы шума. Цифровые генераторы сигналов.

**Тема 7. Измерители мощности сигналов**

Назначение, классификация и параметры измерителей мощности. Особенности измерения мощности в цепях постоянного тока. Измерение мощности в диапазоне низких и высоких частот. Измерение мощности СВЧ-колебаний. Калориметрический метод измерения мощности радиосигналов. Термоэлектрический метод измерения мощности радиосигналов.

**Тема 8. Электрические измерения неэлектрических величин**

Структура устройства при электрических измерениях неэлектрических величин. Преобразователи неэлектрических величин. Резистивные преобразователи. Индуктивные преобразователи. Емкостные преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Фотоэлектрические преобразователи. Термосопротивления. Термоэлектрические преобразователи. Измерительные схемы: токовые, потенциальные и частотные.

Автоматизация измерений. Модульный принцип объединения средств измерений в систему. Место ЭВМ и микропроцессоров в информационно-измерительных системах. Измерительные компьютерные системы. Измерительные интерфейсы. Автоматизированные средства технического контроля при производстве радиоэлектронной аппаратуры. Перспективы развития автоматизации измерений.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.18 Основы научных исследований**

**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) Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа	Знает основные принципы информационного анализа, патентно-лицензионного поиска и систематизации знаний
ИД-2 (УК-1) Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач	Умеет разрабатывать постановку научных исследований для анализа информации, необходимой для нового решения
ИД-3 (УК-1) Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.	Владеет навыками оценки достоинств и недостатков микропроцессорного устройства, а также приемами устранения возможных последствий

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	6 семестр	8 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

**РАЗДЕЛ 1. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **Тема №1. Общие сведения о науке**

Цель и задачи ОНИ. Понятие науки и ее роль в современных условиях. Отличие науки от технологии. Цели и задачи науки. Основные функции науки. Классификация научных исследований. Фундаментальные и прикладные науки. Краткая история науки. Дифференциация и интеграция науки. Ускоренное развитие науки. Технологические уклады. Прогнозирование научно-технических достижений. Приоритетные направления развития науки, технологий и техники в Российской Федерации. Перечень критических технологий Российской Федерации.

### **Тема №2. Методология научных исследований**

Понятие научного исследования. Особенности научно-исследовательской работы. Поисковые исследования. Методы научного исследования. Всеобщие и общенаучные методы научного исследования. Частные и специальные методы научного исследования.

### **Тема №3. Основные этапы и методика проведения научного исследования**

Основные этапы проведения НИР. Выбор темы научного исследования. Особенности работы с научной информацией. Основные источники научной информации. Подбор научной литературы по выбранной теме исследования. Параметры и критерии оценки результатов научных исследований. Понятие о теоретических исследованиях. Методы теоретических исследований (описательно-сопоставительный, аксиоматический, гипотетический). Понятие и особенности математического моделирования.

### **Тема №4. Основы изобретательской деятельности. Патентование**

Общие сведения об изобретательской деятельности и системе патентования. Международная патентная классификация. Состав и принципы оформления заявки на изобретение. Новые решения, не имеющие изобретательского уровня новизны. Методология изобретательской деятельности. Система регистрации научных открытий.

## **РАЗДЕЛ 2. ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА**

### **Тема №1. Основы экспериментальных исследований**

Понятие и классификация экспериментов. Исторические аспекты развития экспериментальных исследований. Модельные исследования. Планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Оптимизация поиска экстремальных значений.

### **Тема №2. Подобие физических процессов и основы физического моделирования**

Принципы создания физических и математических моделей. Метод аналогий. Физический и вычислительный эксперименты. Формализация объектов исследования. Основные понятия теории подобия. Критерии подобия (критерии Рейнольдса, Пекле, Прандтля, Грасгофа, Архимеда, Био, Фурье, Кирпичева, Нуссельта, Эйлера). Научные основы физического моделирования. Формы и константы подобия. Теоремы теории подобия.

### **Тема №3. Статистический анализ в экспериментальных исследованиях**

Стандартные методы статистического анализа (СА) и информационные технологии аналитического контроля (АК). Итерационное моделирование среднеквадратической оценкой градуировочной характеристики с ненормированными коэффициентами. Метрологическая оценка прямых и косвенных измерений градуировки. Погрешности измерений: абсолютная и относительная, приведенная и инструментальная, случайная и систематическая, динамическая и методическая.

### **Тема №4. Методы оптимизации измерений**

Классификация измерений. Структурная и параметрическая оптимизация, метрологическая оценка по эквивалентам. Оптимизация структуры калибровочной характеристики по тождественности форм представления. Анализ характеристики измерения схемы. Выявление закономерностей и оптимизация до линейной интегральной схемы. Синтез оптимальных параметров структуры за счет отождествления исследуемой характеристики эквиваленту натурного эксперимента по нормированным мерам границ диапазона. Метрологические оценки совместных и совокупных измерений по калибрам.

### **Тема №5. Техничко-экономический анализ научных исследований. Внедрение научных исследований в производство и их эффективность**

Сущность и содержание технико-экономического анализа. Внедрение завершенных исследований в производство. Эффективность научных исследований. Существенная новизна и положительный эффект. Уровни новизны и области эффективности. Классификация областей эффективности. Критерии эффективности. Объективные и субъективные меры оценки. Выбор рациональных критериев и мер оценок.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.19 Современные средства выполнения конструкторско-технологической документации**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4</b> Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации	
ИД-1 (ОПК-4) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации	Использует информационно-коммуникационные технологии для оформления конструкторской документации
	Использует современную нормативную базу проектирования, актуальные стандарты.
	Применяет новейшие способы проектирования.
ИД-2 (ОПК-4) Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет понятиями об имитационном и формульном проектировании.
	Выбирает способы проектирования
	Владеет понятиями технологичности процесса проектирования.
ИД-3 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей	Знает принципы построения графических примитивов (простейших геометрических фигур) при создании чертежа.
	Знает команды управления изображением на экране. Команды редактирования чертежей.
	Знает принципы изменения свойств элементов. Команды нанесения размеров и штриховки.
ИД-4 (ОПК-4) Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации	Определяет ППП для автоматизированного компьютерного проектирования.
	Представляет исходные данные и результаты.
	Умеет строить графические примитивы (простейших геометрических фигур) при создании чертежа.
ИД-5 (ОПК-4) Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации	Владеет методами определения ППП для автоматизированного компьютерного проектирования.
	Редактирует чертежи изменяют свойства элементов
	Разрабатывает чертежи деталей

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная

Экзамен	2 семестр	4 семестр	1 курс
---------	-----------	-----------	--------

## Содержание дисциплины

### **Раздел 1. Нормативно техническая документация проектирования радиотехнических устройств**

Нормативная база проектирования. Стандарты. Основные положения государственной системы стандартизации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Классификатор ЕСКД. Единая система технологической документации (ЕСТД). Документооборот, базы данных.

### **Раздел 2. Конструкторская документация.**

Конструкторская документация. Стандарты ЕСКД. Виды изделий и конструкторских документов.

### **Раздел 3. Рабочие чертежи деталей.**

Рабочие чертежи деталей. Изображение стандартных деталей. Чертежи оригинальных деталей. Правила нанесения размеров.

### **Раздел 4. Сборочные чертежи деталей.**

Сборочный чертеж изделия. Составление и чтение сборочного чертежа. Спецификация.

### **Раздел 5. Цели, способы, задачи и процессы автоматизированного компьютерного проектирования РТУ**

Способы проектирования. Типы задач проектирования. Функциональный, конструкторский и технологический разрезы в процессе проектирования. Понятие об имитационном и формульном проектировании. Понятие технологичности процесса проектирования.

### **Раздел 6. Использование пакетов прикладных программ**

Определение ППП для автоматизированного компьютерного проектирования. Классификация ППП. Интеллектуальный интерфейс. Структура заданий на автоматизированное моделирование и проектирование РЭС. Представление исходных данных и результатов.

### **Раздел 7. Система автоматизированного проектирования Компас 3D.**

Построения графических примитивов (простейших геометрических фигур) при создании чертежа. Команды управления изображением на экране. Команды редактирования чертежей. Изменение свойств элементов. Команды нанесения размеров и штриховки.

### **Раздел 8. КОМПАС-Электрик.**

Разработка схемы электрической принципиальной. Разработка схемы электрической соединений. Работа с трассами. Работа с перечнем элементов. Разработка чертежей микросхем.

## **Раздел 9. Система сквозного проектирования Altium Designer 16.**

Базовые определения и знакомство с интерфейсом Altium Designer. Изучение основных вопросов, по работе с проектами и документами, на уровне концепции. Разработка схем электрических принципиальных. Вопросы работы в редакторе плат, правила, размещение, трассировка. Разработка, управление и использование библиотек в Altium Designer. Предпроизводственная проверка результатов проектирования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.Б.20 Информационные технологии в проектировании радиотехнических устройств**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-3</b>	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности
ИД-1 (ОПК-3) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации	Использует информационные технологии в обучении.
	Владеет информационными технологиями обработки данных, управления и поддержки принятия решений.
ИД-2 (ОПК-3) Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации	Знает информационные технологии обработки данных, управления и поддержки принятия решений.
	Знает модели информационных процессов сбора, регистрации, передачи, обработки, накопления и хранения информации.
	Знает технологии распределенных вычислений; распределенные базы данных.
ИД-3 (ОПК-3) Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации	Умеет обрабатывать данные с использованием систем автоматизации научных исследований (САНИ).
	Умеет обрабатывать данные с использованием Система автоматизации эксперимента (САЭ)
	Умеет обрабатывать данные с использованием САПР электронных устройств
ИД-4 (ОПК-3) Владеет навыками обеспечения информационной безопасности	Владеет навыками использования технологии и модели «клиент - сервер»
	Использует системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов
	Использует модели информационных процессов сбора, регистрации, передачи, обработки, накопления и хранения информации.

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	2 семестр	4 семестр	1 курс
Экзамен	3 семестр	5 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основные понятия информационных технологий**

Определение, инструментарий, этапы развития и проблемы использования информационных технологий.

**Раздел 2. Классификация информационных технологий**

Особенности новых информационных технологий; классификация видов информационных технологий.

**Раздел 3. Базовые информационные технологии**

Информационные технологии обработки данных, управления и поддержки принятия решений.

**Раздел 4. Прикладные информационные технологии**

Автоматизация офисной деятельности; экспертные системы.

**Раздел 5. Базовые информационные процессы, их характеристики и модели**

Модели информационных процессов сбора, регистрации, передачи, обработки, накопления и хранения информации.

**Раздел 6. Информационные технологии построения систем**

Системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов.

**Раздел 7. Организационные формы использования информационных технологий при обработке данных**

Технологии распределенных вычислений; распределенные базы данных.

**Раздел 8. Сетевые информационные технологии**

Технологии и модели «клиент -сервер».

**Раздел 9. Информационно - коммуникационные технологии**

Информационные технологии в обучении и в системах организационного управления. Автоматизированное рабочее место.

**Раздел 10. Автоматизированные системы научных исследований**

Система автоматизации научных исследований (САНИ). Система автоматизации эксперимента (САЭ).

**Раздел 11. Системы автоматизированного проектирования**

САПР электронных устройств, радиоэлектронных средств, интегральных схем, печатных плат. Система автоматизации проектных работ.

**Раздел 12. Компьютерное математическое моделирование**



**Раздел 13.** Программные средства информационных технологий  
Общая характеристика технологии создания программного обеспечения. Прикладное ПО.  
Системное ПО.

**Раздел 14.** Современные методы и средства разработки программного обеспечения  
Алгоритмическое обеспечение. Языки и системы программирования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.21 Электромагнитные поля**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b> Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	<i>знает</i> особенности возбуждения электромагнитных полей в ограниченных и неограниченных объемах <i>формулирует</i> векторный состав электромагнитного поля, уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<i>Умеет</i> проводить расчет параметров электромагнитных полей в ограниченных и неограниченных объемах с использованием математического аппарата теории линейных дифференциальных уравнений в частных производных для решения уравнений Максвелла
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	<i>Владеет</i> математическим аппаратом теории дифференциальных уравнений, интегральных уравнений, функций комплексных переменных при решении уравнений Максвелла для гармонических полей

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	4 семестр	6 семестр	2 курс

**СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Раздел 1. Электромагнитное поле.**

**Тема 1. Электростатическое поле.**

Электростатическое поле зарядов. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Поле системы зарядов. Электрический диполь. Теорема Остроградского-Гаусса, материальные уравнения.

**Тема 2. Постоянный электрический ток.**

Вектор плотности тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Уравнение непрерывности. Закон Ампера. Магнитная индукция. Напряженность магнитного поля. Магнитное поле рамки с постоянным током. Энергия магнитного поля.

**Тема 3. Уравнения Максвелла.**

Полная система уравнений Максвелла, граничные условия. Интегральная форма уравнений Максвелла. Решение уравнений Максвелла, волновых уравнений. Теорема запаздывающих электродинамических потенциалов.

**Тема 4. Граничные условия электродинамики.**

Граничные условия для векторов электромагнитного поля. Граничные задачи электродинамики. Аналитические и численные методы решения граничных задач. Теорема Умова-Пойнтинга.

**Раздел 2. Электромагнитные волны**

**Тема 5. Электромагнитные волны, их характеристики и параметры.**

Понятие волнового процесса. Плоские электромагнитные волны. Ортогональность векторов  $E$  и  $H$ . Цилиндрические и сферические волны. Параметры распространения ЭМВ.

**Тема 6. Классификация сред.** Классификация сред по их электрическим свойствам, граничная частота. Распространение плоской ЭМВ в идеальном диэлектрике.

**Тема 7. ЭМВ в средах с потерями.** Распространение плоских ЭМВ в среде с потерями. Скорость распространения ЭМВ в различных средах. Дисперсия. Поверхностный эффект.

**Тема 8. Плоская ЭМВ на границе раздела двух сред.**

Основные соотношения, описывающие падение плоской ЭМВ на границу раздела двух сред. Коэффициенты Френеля для волн различной поляризации.

**Тема 9. Наклонное падение плоской ЭМВ.**

Наклонное падение плоской ЭМВ на границу раздела двух идеальных диэлектриков. Явление полного преломления, угол Брюстера. Полное внутреннее отражение, критический угол.

**Тема 10. Дифракция электромагнитных волн.**

Дифракционный метод Гюйгенса-Кирхгофа для монохроматической волны. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Френеля.

**Тема 11. Основы теории излучения электромагнитных волн.** Физическая сущность процесса излучения ЭМВ в свободное пространство. Элементарные излучатели, их основные типы. Электромагнитное поле элементарного вибратора.

**Тема 12. Зоны поля элементарного электрического вибратора.** Зоны поля элементарного вибратора. Структура поля в ближней и дальней зонах. Энергетические параметры, мощность и сопротивление излучения. Электромагнитные поля элементарных излучателей. Диаграмма направленности, коэффициент направленного действия.

**Тема 13. ЭМП элементарной магнитной рамки.** Элементарная магнитная рамка. Принцип перестановочной двойственности и его применение для решения задачи электродинамики. Электромагнитные поля элементарных излучателей. Мощность и сопротивление излучения, диаграмма направленности элементарной рамки.

**Тема 14. Электромагнитное поле источника Гюйгенса.** Метод эквивалентных токов и его применение для решения задач электродинамики. Источник Гюйгенса как элемент фронта ЭМВ. Диаграмма направленности, коэффициент направленного действия.

**Тема 15. Электромагнитные волны в направляющих структурах.**

Основные характеристики линий передачи. Определение и классификация направляемых электромагнитных волн в линиях передачи, классификация линий передачи. Т-волна в коаксиальной линии передачи. Электромагнитные волны в коаксиальной линии передачи. Полосковые линии передачи.

**Тема 16. Электромагнитные волны в прямоугольном волноводе.**

$H$  и  $E$ -волны в прямоугольном волноводе. Возбуждение и распространение ЭМВ в волноводах. Критическая частота и критическая длина волны в прямоугольном волноводе. Основные параметры распространения ЭМВ в прямоугольном волноводе. Затухание волн. Волна  $H_{10}$  в прямоугольном волноводе. Электромагнитные волны в прямоугольном вол-

новоде. Круглый волновод. Е-волны в круглом волноводе, критическая длина волны и частота для Е- волн. Волна  $E_{01}$ .

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.22 Радиокomпоненты радиотехнических устройств**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знает качественные особенности проводниковых материалов
	Знает качественные особенности полупроводниковых материалов и диэлектриков
	Знает качественные особенности радиоматериалов с магнитными свойствами
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет рассчитывать основные параметры катушек индуктивности
	Умеет рассчитывать основные параметры трансформаторов
	Умеет рассчитывать основные параметры конденсаторов
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Проектирует катушку индуктивности
	Проектирует трансформатор
	Владеет навыками расчета основных параметров конденсаторов

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экзамен	3 семестр	5 семестр	2 курс
Защита КР	3 семестр	5 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Радиоатериалы**

Тема 1 Введение

Основные типы радиоматериалов: классификация по электрическим и магнитным свойствам. Пассивные и активные радиокomпоненты. Связь материаловедения радиоматериалов с фундаментальными дисциплинами.

Взаимосвязь функциональных свойств радиоматериалов и эксплуатационных характеристик радиокомпонентов на их основе. Создание радиоматериалов и радиокомпонентов с заданными свойствами.

## Тема 2. Проводниковые материалы

Качественные особенности металлического состояния. Металлическая химическая связь. Зонная структура металлов.

Классификация проводниковых материалов по структурно-химическим особенностям и уровню проводимости. Металлические сплавы. Неметаллические проводниковые материалы.

Температурная зависимость проводимости металлов и сплавов. Температурный коэффициент сопротивления проводниковых материалов. Влияние примесей и других дефектов структуры на проводимость металлов.

## Тема 3. Полупроводниковые материалы

Качественные особенности полупроводникового состояния. Классификация полупроводниковых материалов по составу и структуре. Кристаллические и некристаллические, неорганические и органические полупроводники.

Электронное строение твердых тел. Основы зонной теории. Зонная структура полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. Электропроводность полупроводниковых материалов. Электронная и дырочная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация носителей заряда. Зависимость концентрации и подвижности носителей заряда в полупроводниках от температуры (проводимость).

Диффузия носителей заряда в полупроводниках. Диффузионный ток. Неравновесные электронные процессы в полупроводниках. Оптические и фотоэлектрические свойства полупроводников. Инжекционные явления в полупроводниках. Поверхностные электронные состояния и их влияние на свойства полупроводниковых материалов.

## Тема 4. Диэлектрические материалы

Классификация диэлектрических материалов. Диэлектрики органические и неорганические, полярные и неполярные.

Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Механизмы поляризации диэлектриков. Спонтанная (самопроизвольная) поляризация. Сегнето- и параэлектрики. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры и частоты переменного электрического поля.

Электропроводность диэлектриков. Токи утечки. Диэлектрические потери. Явления электронного и ионного переноса в диэлектриках. Старение и пробой диэлектриков. Механизмы пробоя. Электрическая прочность диэлектриков.

Электроизоляционные материалы и их применение в электронной технике.

## Тема 5. Радиоматериалы с магнитными свойствами

Классификация материалов по магнитным свойствам. Ферро- и ферримагнетики. Механизмы, отвечающие за магнитные свойства.

Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Элементы памяти с использованием магнитных свойств материалов.

Ферриты и их применение в технике сверхвысоких частот.

## Раздел 2. Радиокomпоненты

### Тема 1. Электрические конденсаторы

Основные параметры конденсаторов. Классификация конденсаторов по типу рабочего диэлектрика. Конденсаторы с неорганическим, оксидным и органическим диэлектриком. Высокочастотные, низкочастотные и полупроводниковые керамические конденсаторы. Воздушные конденсаторы постоянной и переменной емкости.

Конструктивно-технологические особенности современных конденсаторов. Монолитные керамические конденсаторы. Оксидно-электролитические и оксидно-полупроводниковые конденсаторы. Безвыводные конструкции конденсаторов.

Влияние свойств материала диэлектрика и режима эксплуатации на электрические характеристики конденсаторов.

Принципы обозначения (маркировки) отечественных и зарубежных конденсаторов.

### Тема 2. Резисторы

Общие сведения. Типономиналы, основные характеристики и варианты классификации резисторов. Постоянные и переменные резисторы (потенциометры). Проволочные и непроволочные резисторы.

Тонкослойные резисторы на основе пленок проводниковых и полупроводниковых материалов (металлопленочные и металлоокисные). Композиционные резисторы. Резисторы на основе микрокомпозиций (керметные резисторы).

Полупроводниковые резисторы функционального назначения: варисторы, терморезисторы, позисторы, критические терморезисторы, фоторезисторы.

Принципы обозначения (маркировки) отечественных и зарубежных резисторов.

### Тема 3. Катушки индуктивности. Трансформаторы. Линии задержки

Основные свойства катушек индуктивности. Общая классификация. Катушки индуктивности с магнитным сердечником. Виды магнитных сердечников. Индуктивная связь между катушками. Дроссели высокой частоты. Типономиналы и основные эксплуатационные характеристики.

Трансформаторы. Применение трансформаторов в РЭА и требования к ним. Принцип действия и схемы замещения.

Основные расчетные соотношения и параметры трансформаторов питания. Особенности конструкций и анализ характеристик трансформаторов питания.

Линии задержки. Принцип действия, применение в РЭА.

### Тема 4. Полупроводниковые диоды и транзисторы

Работа выхода электронов из металлов и полупроводников. Термоэлектронная эмиссия. Контактная разность потенциалов. Контакт металл-полупроводник. Диод Шоттки. Варикап.

Электронно-дырочный (p-n) переход. Гомо- и гетеропереходы. Выпрямляющее действие p-n перехода и диоды на его основе. Емкость p-n перехода в зависимости от приложенного внешнего напряжения.

Туннельные и лавинно-пролетные диоды. Физические основы функционирования и свойства.

Биполярные и полевые транзисторы. Структура и принцип действия биполярного транзистора.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.23 Статистическая теория радиотехнических систем**

Таблица 1.1 – Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1 способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знает: - фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет: - применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Владеет: - навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	2 семестр	4 семестр	1 курс
Экз01	Экзамен	3 семестр	5 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**1. Раздел 1. Основанные понятия и основные законы теории вероятностей.**

**Тема №1. Основные понятия теории вероятностей.**

Краткая историческая справка возникновения и развития теории вероятностей. Понятие испытания, случайного события, относительной частоты появления случайного события, достоверного и невозможного событий. Статистическое определение вероятности случайного события. Свойство устойчивости относительных частот. Понятия несовместных событий, полная группа событий. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Соотношение между событиями (произведение (или пересечение) со-



бытий, сумма (или объединение) событий). Геометрическая иллюстрация понятия суммы и произведения событий.

**Тема №2. Основные законы теории вероятностей.**

Условная и безусловная вероятность. Зависимые и независимые события и их вероятности. Теорема умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Применение теорем сложения, умножения вероятностей и формулы полной вероятности к проблемам надежности. Формула полной вероятности. Теорема гипотез (формула Байеса). Априорные и апостериорные вероятности.

**2. Раздел №2 Случайные величины.**

**Тема №1. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики случайной величины.**

Понятие и примеры случайных величин. Дискретная случайная величина. Закон распределения дискретной случайной величины. Условие нормировки. Функция распределения и ее свойства. Характеристическая функция и ее свойства. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятности. Свойства плотности вероятности. Случайные величины смешанного типа. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Центрированные случайные величины и их свойства. Моменты случайной величины. Дисперсия случайной величины. Свойства дисперсии. Закон больших чисел.

**Тема №2. Законы распределения вероятностей.**

Биноминальный закон распределения вероятностей. Распределение Пуассона. Нормальный закон распределения. Центральная предельная теорема. Получение закона распределения. Система двух случайных величин. Условная вероятность. Совместная плотность вероятности. Условная плотность вероятности. Корреляционный момент и коэффициент корреляции. Независимые случайные величины.

**3. Раздел №3 Случайные процессы.**

**Тема №1. Виды случайных процессов, способы их описания и классификация.**

Случайные процессы и способы их описания. Виды случайных процессов. Описание случайных процессов (функция распределения и плотность вероятности, характеристические функции, моментные и корреляционные функции). Стационарные случайные процессы и их основные характеристики. Эргодическое свойство стационарных случайных процессов. Узкополосные случайные процессы. Корреляционная функция и ее свойства. Энергетический спектр и его свойства. Белый шум и его модели.

**Тема №2. Гауссовский и Марковские случайные процессы.**

Гауссовский случайный процесс и его основные свойства. Марковские случайные процессы. Определение и классификация. Цепи Маркова. Дискретный марковский процесс. Марковские последовательности. Непрерывный марковский процесс. Уравнение Фокера – Планка – Колмогорова.

**4. Раздел №4 Расчет надежности радиоэлектронной аппаратуры.**

**Тема №1. Общие сведения.**

Общие сведения и определения. Основные показатели надежности. Пуассоновский поток отказов.

**Тема №2. Расчет надежности.**

Расчет надежности радиоэлектронной аппаратуры.

**5. Раздел №5 Преобразование случайных процессов в радиотехнических устройствах.**

**Тема №1. Преобразование случайных процессов в линейных системах.**

Особенности анализа линейных систем при случайных воздействиях. Вычисление корреляционной функции на выходе линейной системы. Дифференцирование и интегрирование случайного процесса. Сингулярные и узкополосные процессы. Квазиоптимальные и согласованные линейные фильтры. Импульсная характеристика и отношение сигнал/шум на выходе согласованного фильтра. Комплексная частотная характеристика согласованного фильтра. Нормализация случайных процессов в узкополосных линейных системах.

### **Тема №2. Преобразование случайных процессов в нелинейных системах.**

Особенности анализа нелинейных систем при случайных воздействиях. Функциональные преобразования случайных процессов. Преобразование одномерной, двумерной плотностей вероятности, вычисление корреляционной функции. Огибающая и фаза квазигармонического процесса. Огибающая и фаза суммы сигнала и квазигармонического шума.

## **6. Раздел №6 Основы теории оптимального радиоприема.**

### **Тема №1. Оценка и фильтрация параметров сигнала.**

Основные задачи оптимального приема сигналов. Принципы построения математических моделей. Описание случайных процессов и динамических систем в непрерывном времени. Описание случайных процессов и динамических систем в непрерывном и дискретном времени. Алгоритмы комплексной вторичной обработки информации в радиоэлектронных комплексах. Постановка задачи комплексной дискретной вторичной обработки информации. Вывод уравнения для оценки вектора состояния. Структура оптимального линейного фильтра. Вторичная обработка информации в непрерывном времени. Одномерная линейная фильтрация. Алгоритмы одномерной дискретной линейной фильтрации. Алгоритмы одномерной непрерывной линейной фильтрации. Линейная фильтрация Колмогорова-Винера. Принципы построения комплексных систем. Построение КС по принципу компенсации. Построение КС по принципу фильтрации. Построение КС по принципу введения дополнительной информации в кольцо слежения.

### **Тема №2. Обнаружение и различение радиосигналов.**

Основы теории обнаружения и различения сигналов. Обнаружение сигналов как статистическая задача. Ошибки при обнаружении сигнала. Критерии оптимального обнаружения и различения сигналов. Оптимальное обнаружение детерминированных сигналов. Структуры оптимальных обнаружителей. Качественные показатели обнаружения. Оптимальное обнаружение квазидетерминированных сигналов. Обнаружение сигналов на фоне небелого шума. Обнаружение сигналов на фоне негауссовских помех. Различение детерминированных сигналов. Структуры оптимальных различителей. Условные плотности вероятности достаточной статистики при различении детерминированных сигналов. Потенциальная помехоустойчивость (качественные показатели) оптимальных различителей при различных видах манипуляции.

## **7. Раздел №7 Элементы математической статистики.**

### **Тема №1. Основные задачи. Оценка параметров.**

Основные задачи математической статистики. Понятия выборки, выборочного пространства, статистики. Выборочный метод. Представление результатов. Оценка плотности вероятности. Гистограмма. Метод моментов, критерий хи-квадрат Пирсона. Точечная и интервальная оценка статистического параметра. Понятия несмещенной, состоятельной и эффективной оценок параметров. Неравенство Рао-Крамера. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.

### **Тема №2. Методы оценки параметров. Проверка статистических гипотез.**

Методы оценки параметров. Метод моментов. Метод минимальной дисперсии оценки. Метод максимальной апостериорной вероятности. Метод максимального правдоподобия. Проверка статистических гипотез. Идеальный наблюдатель. Наблюдатель Неймана - Пирсона. Последовательный наблюдатель.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.24 Радиотехнические цепи и сигналы**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знает классификацию радиотехнических сигналов
	Знает реакцию линейной стационарной системы на элементарные сигналы
	Знает преобразование сигналов в параметрических цепях
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет проектировать частотные фильтры
	Умеет проектировать модуляторы
	Умеет проектировать генераторы сигналов
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Владеет навыками расчета параметров синтезатора частот
	Владеет навыками расчета параметров контура фазовой автоподстройки частоты
	Владеет навыками расчета параметров селективных усилителей

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	5 семестр	7 семестр	3 курс
Экзамен	6 семестр	8 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Радиотехнические сигналы**

Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

Предмет радиотехники. Понятие о важнейших процессах и преобразованиях сигналов в радиотехнических цепях, устройствах и системах. Наиболее распространенные области применения радиотехники: телекоммуникации, радиолокация, радионавигация, телеуправление, телевидение.

Тема 2. ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ.

Классификация радиотехнических сигналов. Принцип суперпозиции в радиоэлектронике. Представление произвольного сигнала в виде суперпозиции элементарных сигналов. Математические модели сигналов. Принцип динамического представления сигналов.

### Тема 3. ВОЗДЕЙСТВИЕ ДЕТЕРМИНИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ НА ЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ.

Реакция линейной стационарной системы на элементарные сигналы. Переходная характеристика системы. Импульсная характеристика системы. Частотная характеристика системы. Операторная передаточная функция системы. Методы нахождения переходной, импульсной, частотной и операторной характеристик линейной стационарной системы. Нахождение сигнала на выходе линейной стационарной системы при воздействии на нее входного сигнала произвольной формы

### Тема 4. КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ.

Автокорреляционная функция сигнала. Автокорреляционная функция неограниченно протяженного сигнала. Автокорреляционная функция дискретного сигнала. Взаимокорреляционная функция двух сигналов.

## **Раздел 2. Радиотехнические цепи**

### Тема 1. ФИЛЬТРАЦИЯ СИГНАЛОВ.

Типы фильтров. Фильтры нижних частот (ФНЧ), фильтры верхних частот (ФВЧ), полосовые фильтры (ПФ), режекторные фильтры (РФ). Основные характеристики фильтров. Передаточная характеристика. Полюсы и нули характеристики. Наиболее употребительные виды фильтров. Фильтры Бесселя, Баттерворта, Чебышева, их сравнительный анализ. Реализация линейных фильтров. Активные фильтры на базе операционных усилителей. Фильтры на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Пьезокерамические и кварцевые фильтры.

### Тема 2. ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ.

Принципы работы автогенераторов гармонических колебаний. Условия самовозбуждения. Баланс амплитуд и баланс фаз. Режим малого сигнала. RC-генераторы гармонических колебаний. LC-генераторы. Трехточечная схема. Автогенераторы на базе элемента с отрицательной дифференциальной проводимостью. Автогенераторы в режиме большого сигнала. Автогенераторы релаксационных колебаний. Стабилизация частоты автогенераторов. Кварцевые генераторы.

### Тема 3. МОДУЛИРОВАННЫЕ СИГНАЛЫ, ИХ ВРЕМЕННОЕ И СПЕКТРАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ.

Разновидности модулированных сигналов. Радиосигналы с амплитудной модуляцией. Спектр АМ-сигнала. Балансная и однополосная модуляции. Радиосигналы с угловой модуляцией. Понятие мгновенной частоты и фазы. Фазовая модуляция (ФМ) и частотная модуляция (ЧМ). Девияция частоты и индекс угловой модуляции. Спектр однотонального ЧМ-сигнала при малых и больших индексах модуляции. Узкополосные сигналы. Комплексное представление узкополосных сигналов. Комплексная огибающая. Квадратурное дополнение вещественного сигнала. Преобразование Гилберта и его свойства. Квадратур-

ная модуляция радиотехнических сигналов. Импульсный сигнал с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ-импульс). Спектр и АКФ ЛЧМ-импульса.

#### Тема 4. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛА В НЕЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЯХ

Отклик нелинейной цепи на гармонический сигнал. Спектр тока в цепи с НЭ при степенной аппроксимации его ВАХ. Спектр тока в цепи с НЭ при кусочно-линейной аппроксимации. Нелинейные резонансные усилители и умножители частоты. Получение модулированных колебаний. Детектирование АМ-сигналов. Детектирование ЧМ-сигналов.

#### Тема 5. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ В ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

Преобразование сигналов в резистивной параметрической цепи. Преобразование частоты. Синхронное детектирование. Преобразование сигналов в цепи, содержащей параметрические реактивные элементы.

#### Тема 6. ВОЗДЕЙСТВИЕ СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ НА ЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ

Случайный процесс. Спектральное представление стационарных случайных процессов. Узкополосные случайные процессы. Прохождение случайных сигналов через линейные стационарные цепи. Источники шумов в радиоэлектронных устройствах.

#### Тема 7. ВЫДЕЛЕНИЕ СИГНАЛОВ НА ФОНЕ ШУМА.

Согласованная фильтрация детерминированного сигнала. Постановка задачи оптимальной линейной фильтрации. Максимизация отношения сигнал/шум. Оптимальная фильтрация сигналов известной формы. Согласованный фильтр. Импульсная характеристика согласованного фильтра. Реализация согласованных фильтров. Квазиоптимальные фильтры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.25 Схемотехника аналоговых электронных устройств**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знает способы описания нелинейных свойств усилительных трактов
	Знает малосигнальные параметры биполярных и полевых транзисторов и принципы их использования при анализе свойств усилительных звеньев
	Знает передаточные, входные и выходные свойства типовых усилительных звеньев при различных способах включения транзистора в их схему.
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет применять операционные усилители.
	Умеет проектировать стабилизированные источники питания
	Умеет строить усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах.
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Владеет методикой расчета основных параметров усилительного каскада на операционном усилителе
	Владеет методикой расчета основных параметров усилительного каскада на биполярном транзисторе
	Владеет методикой расчета основных параметров усилительного каскада на полевом транзисторе

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы(044В).

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экзамен	5 семестр	7 семестр	3 курс
Защита КР	5 семестр	7 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Схемотехника аналоговых электронных устройств**

**Тема № 1. Общие сведения об аналоговых электронных устройствах**

Структура и содержание курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке студентов по данной специальности. Виды аналоговых электронных устройств (АЭУ). Принципы их построения, особенности функционирования и область применения. Внешние параметры и характеристики аналоговых электронных устройств, требования, предъявляемые к устройствам различного назначения. Основы схемотехники. Элементная база аналоговых и цифровых электронных устройств. Основные аспекты и проблемы процедур проектирования, анализа свойств и применения аналоговых

электронных схем и функциональных элементов. Принцип электронного усиления. Усилительный каскад и его обобщенная схема, ее состав и назначение элементов. Анализ работы каскада с помощью графиков вольтамперных характеристик его основных элементов. Понятие о рабочей точке и нагрузочной характеристике. Критерии выбора режима работы усилительного прибора на постоянном токе.

### **Тема № 2. Принципы и схемы обеспечения требуемого режима работы каскада на постоянном токе**

Принципы и схемы обеспечения требуемого режима работы каскада на постоянном токе. Схемное построение простейших усилительных звеньев на различных усилительных приборах. Источники неопределенности и нестабильности режима работы на постоянном токе, их описание и представление с помощью эквивалентных генераторов тока и напряжения. Критерии и особенности малосигнального режима работы усилительного прибора. Малосигнальные параметры биполярных и полевых транзисторов и принципы их использования при анализе свойств усилительных звеньев. Передаточные, входные и выходные свойства типовых усилительных звеньев при различных способах включения транзистора в их схему. Анализ влияния температурных и другие дестабилизирующих факторов на режим работы каскада на постоянном токе. Передаточные свойства аналоговых цепей и типовых усилительных звеньев по току.

### **Тема № 3. Усилители мощности**

Критерии оценки интенсивности сигнала с помощью коэффициента использования транзистора по току. Способы описания нелинейных свойств усилительных трактов. Сквозная передаточная характеристика усилительного звена и ее использование для анализа работы транзисторных каскадов при усилении сигналов большой интенсивности. Двухтактные каскады: схемные построения, энергетические соотношения, выбор и схемное обеспечение режима работы на постоянном токе.

### **Тема № 4. Многокаскадные усилители**

Особенности построения многокаскадных усилительных трактов, способы межкаскадных связей. Каскадные схемные конфигурации. Усилительное двухтранзисторное звено на эмиттерно-связанных транзисторах. Низкочастотные и переходные искажения в трактах при наличии в них разделительных и блокировочных конденсаторов. Частотные и переходные искажения в многозвенной линейной цепи.

### **Тема № 5. Обратные связи в трактах усиления**

Структурная схема усилительного звена с однопетлевой обратной связью и ее использование для анализа влияния обратных связей на параметры и характеристики усилительного звена. Стабилизирующее влияние отрицательной обратной связи (ООС) на коэффициент передачи усилительного звена и режимы его работы на постоянном токе. Передаточные свойства усилительного звена с глубокой ООС. Линеаризирующее воздействие ООС на сквозную передаточную характеристику нелинейного усилительного тракта. Использование обратных связей для улучшения частотных свойств усилительных трактов. Влияние проходной проводимости усилительного звена на его входную проводимость. Использование обратной связи для формирования эквивалентов индуктивностей и индуктивных сопротивлений. Понятие о динамических нелинейных искажениях.

### **Тема № 6. Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока**

Дифференциальный усилительный каскад, его основные свойства и схемные реализации. Схемы сдвига уровня, источники постоянного напряжения и тока. Использование дифференциальных усилительных каскадов для построения перемножителей и звеньев управления усилением. Напряжение статической погрешности и его влияние на работу УПТ и усилителей переменного сигнала. Пример схемной реализации усилительного тракта типа операционный усилитель.



**Тема № 7. Широкополосные усилители и усилители импульсных сигналов малой длительности**

Частотные свойства каскада с резистивной нагрузкой в области высоких частот. Понятие о площади усиления. Коррекция хода амплитудно-частотной характеристики с помощью частотно-зависимых нагрузок и цепей обратной связи. Переходные искажения импульсного сигнала и их связь с частотными свойствами усилительного тракта. Особенности построения оконечных каскадов в широкополосных усилителях и усилителях импульсных сигналов.

**Тема № 8. Усилительные и функциональные устройства на операционных усилителях**

Операционный усилитель и его свойства. Принципы схемной организации процедур обработки сигналов в усилительных и функциональных звеньях на операционных усилителях (ОУ). Методика приближенного анализа передаточных и других свойств в схемах на ОУ. Устройства преобразования аналоговых сигналов типа дифференциальный усилитель, преобразователь сигнального тока в сигнальное напряжение, сумматор сигнальных напряжений и токов. Принципы и примеры схемной организации нелинейных и параметрических устройств преобразования аналоговых сигналов. Особенности функционирования устройств широкополосного усиления на ОУ. Обеспечение устойчивости усиления тракта на ОУ в широкой полосе частот. Влияние напряжения статической погрешности на работу УПТ и усилителей переменного сигнала. Компараторы сигналов.

**Тема № 9. Усилители высокой чувствительности**

Собственные шумы усилительного тракта как основная причина, ограничивающая его предельно достижимую чувствительность. Методы представления и анализа шумовых свойств аналоговых трактов. Эквивалентные шумовые схемы резистивных и транзисторных элементов и микросхем. Действующее значение шума на выходе частотно-селектирующего усилительного тракта. Направления, перспективы и проблемы развития аналоговой техники.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.26 Цифровая обработка сигналов**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b> Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знает основы анализа сигналов
	Знает аналоговые системы
	Знает дискретные системы
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет осуществлять дискретную свертку сигналов
	Умеет находить выходной сигнал с помощью импульсной характеристики
	Умеет находить выходной сигнал с помощью частотной характеристики
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Может осуществлять корреляционный анализ дискретных сигналов
	Может осуществлять Z-преобразование дискретных сигналов
	Может осуществлять дискретное преобразование Фурье

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экзамен	7 семестр	9 семестр	5 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Теоретическая база ЦОС**

**Тема 1. ВВЕДЕНИЕ**

Тенденции развития современных систем передачи и обработки информации. Потребительские и технико-экономические предпосылки перехода к цифровым технологиям. Интеграция услуг передачи информации разного вида на единой цифровой технологической основе.

**Тема 2. ОСНОВЫ АНАЛИЗА СИГНАЛОВ.**

Спектральное представление сигналов.

Непериодические сигналы.

Периодические сигналы.

Корреляционный анализ.

### Тема 3. АНАЛОГОВЫЕ СИСТЕМЫ.

Классификация систем.

Характеристики линейной стационарной системы.

Прохождение сигналов через линейную стационарную систему. Нахождение выходного сигнала с помощью импульсной характеристики. Нахождение выходного сигнала с помощью частотной характеристики.

### Тема 4. ДИСКРЕТНЫЕ СИСТЕМЫ.

Дискретизация аналогового сигнала.

Теорема Котельникова. Дискретизация периодических сигналов.

Дискретное преобразование Фурье. Дискретная свертка сигналов.

Z-преобразование дискретных сигналов. Корреляционный анализ дискретных сигналов.

Цифровая фильтрация сигналов. Реализация цифровых фильтров.

## **Раздел 2. Практическая реализация ЦОС**

### Тема 1. АНАЛОГО-ЦИФРОВОЕ И ЦИФРО-АНАЛОГОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ.

Цифро-аналоговые преобразователи.

Аналого-цифровые преобразователи.

### Тема 2. МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ.

Спектральный состав сигналов в системе ЦОС. Основные направления и задачи ЦОС. Основные операции ЦОС. Аппаратная, программная, аппаратно-программная реализация алгоритмов ЦОС. Особенности ЦОС, влияющие на элементарную базу.

### Тема 3. ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ

Цифровые методы генерации сигналов. Цифровые синтезаторы на базе схем фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ). Структурная схема синтезатора частот со схемой ФАПЧ. Цифровые ИМС синтезаторов частот со схемой ФАПЧ. Генерация гармонических сигналов с помощью цифровых синтезаторов с ФАПЧ. Проблема снижения фазовых шумов и увеличения скорости перестройки в синтезаторе с ФАПЧ.

Генерация аналоговых сигналов с помощью методов прямого цифрового синтеза (DDS – Direct Digital Synthesis). Структурные схемы DDS-систем. Современные DDS-системы в интегральном исполнении. Использование интегральных DDS для частотной, фазовой и квадратурной (I/Q) модуляции.

### Тема 4. ЦИФРОВЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ.

Гарвардская архитектура и конвейерное выполнение команд. Аппаратная реализация программных функций. Дублирование функциональных узлов и их параллельное использование.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.0.27 ЭЛЕКТРОДИНАМИКА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИВОЛН**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	<i>знает</i> законы электромагнитного поля и уравнения Максвелла
	<i>знает</i> особенности распространения радиоволн в различных средах
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<i>Умеет</i> проводить исследование параметров электромагнитных полей в различных средах.
	<i>Умеет</i> проводить расчеты линий радиосвязи при высоко и низко расположенных антеннах.
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	<i>Владеет</i> математическим аппаратом по расчету и исследованию параметров электромагнитных полей и волн в различных средах.

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очная	Заочная
Экзамен	6 семестр	8 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Электродинамика.**

**Тема 1. Введение. Электромагнитное поле.**

Основные законы электромагнитного поля и уравнения Максвелла. Уравнения Максвелла, волновые уравнения и их решения. Граничные условия. Энергия электромагнитного поля. Теорема Умова-Пойнтинга.

**Тема 2. Электромагнитные волны.**

Электромагнитные волны, их характеристики и параметры. Плоские электромагнитные волны. Цилиндрические и сферические волны. Параметры распространения ЭМВ. Поляризация электромагнитных волн.

**Тема 3. Распространение электромагнитных волн в неограниченных средах.**

Распространение электромагнитных волн в неограниченных изотропных средах. Электромагнитные волны в идеальном диэлектрике. Электромагнитные волны в средах с потерями. Скорость распространения электромагнитных волн в различных средах. Падение плоских электромагнитных волн на границу раздела двух сред.

**Тема 4. Распространение электромагнитных волн в ограниченных средах.**

Направляемые волны. Волноводы. Колебательные системы СВЧ. Объемные резонаторы. Излучение элементарных источников. Электромагнитное поле элементарного вибратора. ЭМП элементарной магнитной рамки. Источник Гюйгенса.

## **Раздел 2. Распространения радиоволн.**

### **Тема 5. Распространение радиоволн в пространстве.**

Влияние земной поверхности на распространение радиоволн. Распространение радиоволн в свободном пространстве. Интерференционная формула для расчета напряженности поля. Формулы Б.А. Введенского и М.В. Шулейкина. Распространение радиоволн над неоднородной трассой. Учет сферичности поверхности Земли при распространении радиоволн.

### **Тема 6. Влияние тропосферы на распространение радиоволн.**

Состав и строение атмосферы. Зависимость показателя преломления воздуха от высоты. Стандартная атмосфера. Явление тропосферной рефракции и ее различные случаи. Потери энергии в тропосфере.

### **Тема 7. Влияние ионосферы на распространение радиоволн.**

Траектория распространения радиоволн в ионосфере. Условия отражения радиоволн от ионосферы. Зависимость высоты расположения слоев ионосферы и их критических частот от времени суток, года и периодов солнечной активности.

### **Тема 8. Диапазонные особенности распространения радиоволн.**

Особенности распространения ОНЧ, НЧ, СЧ и ВЧ радиоволн. Влияние времени суток и года на их распространение. Поглощение энергии СЧ радиоволн в ионосфере. Дневные и ночные волны. Нарушение связи в диапазоне ВЧ, методы борьбы. Особенности распространения УКВ. Распространение радиоволн в условиях пересеченной местности и при наличии препятствий. Особенности распространения радиоволн.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.28 Основы радиолокации и радионавигации**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1</b>	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы	Знает физические основы измерения координат целей
	Знает физические основы измерения параметров движения целей
	Знает физические основы обзора пространства
ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Умеет применять математические методы статистической теории при обнаружении целей
	Умеет применять принцип неоднозначности при разрешении целей
	Умеет применять методы теории функций комплексной переменной при оценке формы ФН
ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Владеет навыками расчета параметров обнаружителей статистическими методами
	Владеет навыками оценки характеристик обнаружения по критерию Неймана-Пирсона
	Владеет навыками расчета точности измерения статистическими методами

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экз01	экзамен	5 семестр	7 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1.** Принципы построения радиолокационных систем.

**Тема 1.** Методы измерения координат объектов.

Методы измерения дальности и скорости. Методы измерения угловых координат. Методы обзора пространства.

**Тема 2.** Объекты наблюдения и характеристики отраженных сигналов

Классификация радиолокационных целей. Формирование отраженных сигналов. Эффективная поверхность отражения целей. Радиолокационные цели простейшей конфигурации.

**Раздел 2.** Основы теории обнаружения и разрешения сигналов.

**Тема 3.** Обнаружение целей.

Статистические методы в задачах обнаружения цели. Оптимальное обнаружение сигналов с полностью известными параметрами. Структура обнаружителей. Характеристики обнаружения.

**Тема 4.** Дальность действия РЛС.

Дальность действия в свободном пространстве. Влияние поглощения радиоволн на дальность действия.

**Тема 5.** Основные понятия о разрешении и измерении параметров сигналов

Понятие о разрешении целей. Функция неопределенности радиолокационных сигналов и ее свойства. Методы и точность определения местоположения объектов.

**Раздел 3.** Принципы построения и основные характеристики радиолокационных и радионавигационных систем.

**Тема 6.** Общие характеристики радиолокационных устройств

Устройства обнаружения движущихся целей. Устройства с искусственным формированием апертуры. Устройства со сложными видами сигналов. Устройства измерения координат и параметров движения целей.

**Тема 7.** Сущность и задачи навигации.

Способы определения местоположения. Обобщенная структурная схема РНС. Краткая характеристика погрешностей радионавигационных измерений. Комплексные и спутниковые радионавигационные системы.

**Тема 8.** Виды помех радиолокационным и радионавигационным системам. Воздействие помех. Борьба с активными и пассивными помехами. Перспективы развития теории и техники радиолокационных и радионавигационных систем.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.29 Цифровые устройства и микропроцессоры**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-4 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации</b>	
ИД-1 (ОПК-4) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации	Использует доступные информационные технологии в обучении
ИД-2 (ОПК-4) Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет по техническому заданию проектировать цифровые устройства различной сложности
	Умеет составлять программы на языках программирования под конкретные задачи.
ИД-3 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей	Знает современные программы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей
ИД-4 (ОПК-4) Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации	Умеет применять современные программные средства для автоматизированной обработки данных
ИД-5 (ОПК-4) Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации	Владеет навыками использования современных программных продуктов для подготовки конструкторско-технологической документации

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экз01	Экзамен	8 семестр	8 семестр	3 курс
КР01	Защита КП	8 семестр	8 семестр	3 курс



## Содержание дисциплины

### Раздел 1. Цифровые устройства

#### Тема 1. Основы алгебры логики и теории переключательных функций

Основные аксиомы, теоремы и тождества алгебры логики, принцип двойственности. Операция сумма по модулю два и ее свойства. Область определения функций. Таблицы истинности. Принцип двойственности и закон двойственности. Теоремы разложения и связанные с ними тождества. Совершенные нормальные формы представления функций.

Конъюнктивные и дизъюнктивные термы. Минимизация переключательных функций. Определение МДНФ, МКНФ и МНФ в базисах И–НЕ и ИЛИ–НЕ. Модели логических элементов (ЛЭ). Переходные процессы в КС.

#### Тема 2. Основы теории асинхронных потенциальных и синхронных автоматов

Потенциальные и импульсные сигналы и операторы переходов. Основные операционные тождества. Основная модель асинхронного потенциального автомата. Функции переходов и выхода автомата.

Основная модель синхронного автомата. Функции переходов и выхода автомата. Переходные процессы в синхронном автомате. Асинхронные потенциальные триггеры типа R–S, их синтез и анализ. Табличный метод отыскания функций возбуждения. Асинхронные потенциальные триггеры типов D–L и D–L–R с приоритетом входов L или R и их синтез. Синхронные триггеры типов D, D/R, D/R–S, J–K и T: словесное описание законов функционирования и табличное задание их функции переходов. Функции возбуждения триггеров.

#### Тема 3. Стандартные интегральные схемы ТТЛ и КМОП серий

Схемы базовых элементов интегральных схем, выполняемых по различным ТТЛ и КМОП технологиям. Статические и динамические параметры интегральных схем. Триггеры Шмитта ТТЛ и КМОП серий. Петля гистерезиса. Применения триггеров Шмитта. Интегральные схемы мультивибраторов и их применения. Мультивибраторы без перезапуска и с перезапуском. Построение на мультивибраторах автоколебательных и старт-стопных генераторов. Классификация выходных каскадов ЛЭ. Применения ЛЭ с открытым коллекторным выходом. ЛЭ с тремя состояниями выхода. Реализация функции «Монтажное ИЛИ». Шинные драйверы. Приемопередатчики с открытым коллекторным выходом и тремя состояниями выхода. Буферные регистры с тремя состояниями выхода. Применения буферных регистров в микропроцессорных системах. Регистры с обратным чтением.

#### Тема 4. Дешифраторы, демультимплексоры, сумматоры, шифраторы

Назначение дешифраторов и демультимплексоров и их каскадирование. Мультимплексоры со стробированием и тремя состояниями выхода. Каскадирование мультимплексоров. Применения мультимплексоров–демультимплексоров.

Комбинационные сумматоры. Сумматоры с последовательным и параллельным переносом. Полусумматоры. Каскадирование сумматоров. Приоритетные шифраторы. Применения схем приоритетных шифраторов. Цифровые компараторы и схемы сравнения чисел. Адресные компараторы

#### Тема 5. Регистры, счетчики, ЦАП и АЦП

Классификация сдвигающих регистров. Каскадирование сдвигающих регистров. Применения сдвигающих регистров. Реверсивные сдвигающие регистры. Каскадирование реверсивных сдвигающих регистров. Применения реверсивных сдвигающих регистров. Каскадирование счетчиков с организацией последовательного и параллельного переносов. Реверсивные двоичные и двоично-десятичные счетчики. Реверсивные счетчики. Каскадирование счетчиков с организацией последовательного и параллельного переносов.

Цифро-аналоговые преобразователи, структура, параметры. Резистивная матрица R–2R. Аналого-цифровые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи, классификация. Параллельные АЦП. Конвейеризация выборок.

## **Раздел 2. Микропроцессоры**

### **Тема 1. Архитектура микро-ЭВМ**

Общая структурная схема. Шины адреса, данных и управления. Память и внешние устройства. Операнды и их обработка. Единицы измерения памяти. Архитектура однокристалльных микропроцессоров (МП). Структурная схема МП. Регистры общего назначения, указательные и индексные регистры, сегментные регистры. Арифметическо-логическое устройство. Регистр флагов. Очередь команд. Эффективные и физические адреса. Мультиплексная шина адреса–данных. Управление памятью и внешними устройствами. Декрипторы. Организация стека. Назначение сигналов готовности, запроса прерываний и запроса прямого доступа к памяти. Шина MultiBus. Архитектура однокристалльных микроконтроллеров. Структурная схема микроконтроллера. Назначение его основных узлов. Внутренняя память и таймер. Организация ввода-вывода.

### **Тема 2. Форматы команд однокристалльных микропроцессоров.**

Число байт в командах. Код операции и машинные коды команд. Адресация операндов. Машинные циклы. Система команд однокристалльных микропроцессоров: команды передачи данных, арифметические команды, логические команды, команды манипуляции цепочками, команды передачи управления, команды управления процессором. Внутренние и внешние программные прерывания

Методы адресации данных и переходов. Арифметический сопроцессор: архитектура, регистровый стек, регистры слова управления и слова состояния, указатели особых случаев. Управление точностью, округлением и бесконечностью. Система команд с плавающей точкой: команды передачи данных, команды сравнения, команды загрузки констант, арифметические команды, трансцендентные команды, команды управления сопроцессором.

### **Тема 3. Директивы ассемблера**

Инструкции и директивы, идентификаторы и ограничители, переменные, метки и имена. Исходный, объектный и загрузочный модули. Синтаксические и семантические ошибки. Ассемблер, компоновщик и отладчик программ. Директивы сегментирования программы. Исходные модули exe- и com-программ. Директивы определения данных. Арифметические, логические и др. операторы. Система приоритетов операторов. Макрокоманды и условное ассемблирование программы. Программы тестирования и инициализации микроконтроллеров. Программы управления вводом-выводом. Разработка принципиальных схем микроконтроллеров. Буферирование системных шин. Адресные регистры. Генерация системных сигналов управления.

### **Тема 4. Классификация регистров памяти и методов ввода-вывода**

Регистры ввода, вывода, ввода-вывода и переключаемые с ввода на вывод. Классификация методов ввода-вывода. Использование сигнала готовности для управления вводом-выводом. Программный ввод-вывод. Аппаратное и программное обеспечение ввода-вывода по прерыванию. Структурная схема, сигналы и режимы работы параллельного интерфейса. Подключение к контроллеру постоянного запоминающего устройства знакогенератора и знаковосинтезирующих индикаторов. Управление выводом информации. Структурная схема программируемого таймера. Операции ввода-вывода и управление режимами работы таймера. Последовательные интерфейсы. Стандарты средств связи и интерфейсов ЭВМ. Основные параметры последовательных интерфейсов RS-232C, RS-422A, RS-423A и RS-485. Сигналы управления модемом.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01 Дополнительные разделы теории цепей**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов</b>	
<p>ИД-1 (ПК-3) Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;</li> <li>- основные тенденции развития, схемотехнических решений построения радиотехнических средств;</li> <li>- методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств</li> </ul>	<p><i>знает</i> классический, операторный и спектральный методы анализа переходных процессов в линейных цепях</p> <hr/> <p><i>знает</i> основные частотные характеристики линейных электрических цепей</p> <hr/> <p><i>знает</i> основные уравнения и системы первичных параметров проходных четырехполюсников, задачи анализа нелинейных резистивных цепей и цепей с распределенными параметрами</p>
<p>ИД-2 (ПК-3) Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li> <li>- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;</li> <li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;</li> <li>- анализировать схемы электрические радиотехнических средств;</li> <li>- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li> <li>- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС</li> </ul>	<p><i>рассчитывает</i> переходные процессы в линейных электрических цепях с сосредоточенными параметрами</p> <hr/> <p><i>понимает</i> резонансные явления в колебательных контурах</p>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-3 (ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	<i>владеет</i> разными методами анализа электрических цепей и практически их использует для стационарного и переходного режимов

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экзамен	4 семестр	6 семестр	2 курс
Защита КП	4 семестр	6 семестр	2 курс

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема № 1. Методы анализа сложных электрических цепей**

Методы формирования уравнений электрического равновесия сложных цепей. Методы токов ветвей и напряжений ветвей. Методы контурных токов и узловых напряжений.

Понятие об эквивалентных участках цепи. Эквивалентные преобразования цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Преобразование “треугольника” сопротивлений в “звезду” и обратное преобразование. Основные теоремы теории цепей и их применение для решения задач анализа. Принцип наложения. Теорема взаимности. Теоремы об эквивалентных источниках.

##### **Тема № 2. Анализ четырехполюсников и цепей с многополюсными элементами**

Элементы теории четырехполюсников. Основные уравнения и системы первичных параметров неавтономных проходных четырехполюсников. Физический смысл, основные свойства и методы определения первичных параметров. Связь между различными системами параметров. Канонические схемы замещения неавтономных четырехполюсников. Составные четырехполюсники. Свойства нагруженных четырехполюсников. Характеристическое сопротивление и характеристическая постоянная передачи неавтономного четырехполюсника. Активные и невзаимные четырехполюсники. Идеальные операционные усилители. Преобразователи сопротивления.

##### **Тема № 3. Нелинейные резистивные цепи**

Особенности электрических процессов в нелинейных цепях. Классификация нелинейных цепей. Нелинейные резистивные элементы. Вольтамперные характеристики нелинейных резистивных элементов. Общие понятия о методах формирования уравнений электрического равновесия нелинейных резистивных цепей. Графические методы анализа нелинейных резистивных цепей. Определение рабочих точек нелинейных резистивных элементов. Определение реакции безынерционного нелинейного резистивного элемента на

произвольное внешнее воздействие.

Нелинейное резистивное сопротивление при гармоническом воздействии. Образование гармоник. Понятие о режимах большого и малого сигналов. Линеаризация характеристик нелинейных резистивных элементов в окрестности рабочей точки. Понятие о нелинейных искажениях.

Применение нелинейных резистивных цепей. Стабилизация напряжения. Выпрямление переменного тока. Ограничение колебаний.

#### **Тема № 4. Частотные характеристики электрических цепей и анализ в частотной области**

Анализ цепей в частотной области. Частотные характеристики электрических цепей. Линейные идеальные цепи: неискажающая и избирательная. Общие сведения о частотных характеристиках реальных избирательных цепей. Резонанс в частотно-избирательных цепях. Последовательный колебательный контур. Параллельный колебательный контур. Связанные колебательные контуры. Практическое применение колебательных контуров.

#### **Тема № 5. Анализ цепей переменного тока во временной области**

Понятие об установившихся, неустойчивых и переходных процессах. Непрерывность изменения энергии электрического и магнитного полей. Правила коммутации. Зависимые и независимые начальные условия. Порядок цепи. Классический метод анализа переходных процессов. Дифференциальные уравнения простейших цепей и методы их решения. Свободные и вынужденные составляющие токов и напряжений. Определение постоянных интегрирования. Переходные процессы в цепях первого и второго порядков. Зависимость характера переходных процессов в цепи от типа корней характеристического уравнения. Постоянная времени цепи и время установления колебаний. Влияние потерь на характер свободного процесса. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Временные характеристики линейных цепей. Понятие о единичном скачке и единичном импульсе и их свойства. Переходная и импульсная характеристики. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Оригинаты и изображения. Операторное сопротивление и операторная проводимость. Операторные схемы замещения элементарных двухполюсников при нулевых и ненулевых начальных условиях. Законы Ома и Кирхгофа в операторной форме. Операторная схема замещения цепи. Связь между операторными и временными характеристиками цепи. Понятие о собственных функциях линейной цепи. Применение принципа наложения для анализа нестационарных процессов в линейных цепях. Использование переходной и импульсной характеристик для анализа неустойчивых и переходных процессов. Интеграл Дюамеля.

#### **Тема № 6. Анализ цепей с распределенными параметрами**

Понятие о цепях с распределенными параметрами. Линии передачи (длинные линии) и их классификация. Первичные параметры линий передачи. Эквивалентная схема отрезка линии малой длины. Дифференциальные уравнения линии передачи для мгновенных значений токов и напряжений. Решение дифференциальных уравнений линии. Понятие о прямой и обратной волнах. Волновое сопротивление линии.

Однородная линия передачи при гармоническом воздействии. Длина волны в линии, фазовая скорость. Характеристические параметры длинной линии.

Явления в нагруженной линии передачи. Падающая и отраженная волны. Коэффициент отражения. Распределение амплитуд напряжения и тока в линии без потерь при различных видах нагрузки. Режимы бегущих, стоячих и смешанных волн. Понятие коэффициента стоячей (КСВ) и коэффициента бегущей волны (КБВ).

Линия передачи как четырехполюсник. Матрица передачи и входное сопротивление отрезка линии передачи без потерь.

#### **Тема № 7. Методы автоматизированного анализа цепей**

Постановка задачи автоматизированного анализа цепей. Основные этапы анализа цепи с помощью ЭВМ.

Математические модели электрических цепей и их элементов. Топологическое описание электрических цепей. Топологические матрицы. Матрица инцидентий. Матрица главных контуров. Матричная запись уравнений, составленных по законам Кирхгофа. Компонентные уравнения двухполюсных элементов и компонентное уравнение цепи в матричной форме. Методы формирования уравнений электрического равновесия, ориентированные на применение ЭВМ. Метод переменных состояния. Современные пакеты прикладных программ моделирования и расчета.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.02 Приборы и техника радиоизмерений**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-4 Способен к профессиональной эксплуатации современных приборов</b>	
ИД-1 (ПК-4) Знает: - методы измерения параметров радиосигналов и радиоустройств; - классификацию, схемы и принципы работы средств измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов	<i>знает</i> основные положения законодательства об обеспечении единства измерений, метрологические характеристики средств измерения
	<i>знает</i> методы и средства измерения параметров радиосигналов и радиоустройств
	<i>знает</i> схемы средств измерений частоты и интервалов времени, постоянного и переменного напряжений и токов, амплитудно-частотных и фазо - частотных характеристик радиотехнических цепей, исследования формы сигналов
ИД-2 (ПК-4) Умеет применять современные методы и средства измерения параметров радиосигналов и радиоустройств	<i>исследует</i> параметры радиосигналов и радиоустройств с использованием современных методов и средств
ИД-3 (ПК-4) Владеет методами и средствами измерения параметров радиосигналов и радиоустройств при эксплуатации современного оборудования и приборов	<i>применяет</i> на практике методы и средства измерения параметров радиосигналов и радиоустройств при разработке и эксплуатации современного оборудования и приборов
	<i>оценивает</i> погрешность результатов измерений

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экзамен	4 семестр	6 семестр	2 курс
Курсовая работа	4 семестр	6 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение**

Основные положения законодательства об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы организаций. Теоретические основы метрологии. Понятие метрологического обеспечения. Научные и правовые основы стандар-

тизации. Основные цели, объекты, и системы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации.

### **Тема 2. Погрешности и их расчет**

Основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения. Классификация погрешностей: случайные и систематические, методические и инструментальные, статические и динамические. Математическое описание случайной погрешности. Погрешности измерительных преобразователей в цифровой форме.

Средство измерения и его метрологические характеристики. Нормирование инструментальной погрешности пределом допустимой погрешности. Основная и дополнительная погрешности и способы их представления. Расчет погрешности измерений с учетом методической погрешности при разных способах ее задания.

Нормирование погрешностей средств измерений статистическими методами.

Расчет погрешности косвенных измерений по погрешностям прямых измерений.

### **3. Статистическая обработка результатов измерений**

Идентификация формы закона распределения погрешностей, исключение грубых погрешностей. Оценка изменения математического ожидания погрешности за время измерений.

Методика обработки результатов измерений с многократными наблюдениями. Точечные и интервальные оценки измеряемой величины.

Способы уменьшения погрешностей. Учет не исключенных систематических погрешностей.

### **Тема 4. Методы и средства измерений**

Основной принцип измерения. Стандартная схема измерения. Классификация методов измерений. Средства измерений. Особенности аналоговых и цифровых средств измерений. Микропроцессорные средства измерений и компьютерные измерительные устройства на основе универсальных ПЭВМ. Понятие о мерах, эталонах, образцовых и рабочих средствах измерений. Поверка средств измерений. Поверочные схемы. Понятие о плане измерений и методах его построения.

### **Тема 5. Методы и средства формирования измерительных сигналов**

Назначение и классификация измерительных генераторов. Структурные схемы и основные параметры измерительных генераторов. Нормируемые метрологические характеристики.

Генераторы гармонических сигналов. Низкочастотные, высокочастотные генераторы. Синтезаторы частоты. Импульсные генераторы и генераторы сигналов специальной формы. Генераторы шума. Микропроцессорные генераторы сигналов, структурные схемы, основные характеристики.

### **Тема 6. Исследование формы сигнала. Анализ спектра и параметров сложных сигналов. Измерение характеристик случайных сигналов**

Принцип действия универсального осциллографа, структурная схема. Классификация осциллографов. Влияние АЧХ тракта вертикального отклонения и ЭЛТ на точность воспроизведения формы сигнала на экране. Цифровые и вычислительные осциллографы, их структура и особенности. Способы построения быстродействующих АЦП, использование устройств выборки и хранения. Способы построения быстродействующих АЦП, использование устройств выборки и хранения. Погрешности измерений амплитудных и временных параметров методом калиброванных шкал.



Стробоскопический осциллограф, его основные характеристики. Принцип действия и устройство преобразователя и стробоскопической развертки. Скоростные осциллографы.

Методы анализа колебаний в частотной области. Метод фильтрации, гетеродинный анализатор спектра последовательного анализа, структурная схема.

Спектральный анализ с помощью дискретного преобразования Фурье, особенности и основные характеристики цифровых спектроанализаторов. Дисперсионно-временной метод спектрального анализа.

Измерения параметров сигналов с амплитудной и угловой модуляцией. Методы измерений нелинейных искажений. Измерение параметров сложных сигналов. Методы и особенности измерений параметров и характеристик случайных сигналов и шумов.

### **Тема 7. Измерение частоты, интервалов времени и фазового сдвига**

Методы измерений частоты и интервалов времени. Цифровой метод. Микропроцессорные средства измерений. Анализ погрешностей, обусловленных дискретизацией, нестабильностью уровней формирования, шумами. Методы уменьшения погрешности дискретизации: нониусный, интерполяционный с линейно изменяющимся напряжением. Повышение точности на основе метода Монте-Карло. Цифровой метод измерений средней частоты, косвенные измерения частоты по периоду повторения как метод уменьшения погрешности дискретизации. Микропроцессорные измерители частоты и периода повторения. Переносчики частоты.

Аналоговые методы измерений частоты путем ее сравнение с образцовой частотой.

Измерения фазового сдвига. Фазовые соотношения при преобразовании и умножении частоты. Измерения путем преобразования разности фаз во временной интервал и в напряжение. Микропроцессорные фазометры. Особенности фазометров со стробоскопическим преобразованием. Метод сравнения.

### **Тема 8. Измерение тока, напряжения и мощности**

Методы измерений постоянного и переменного напряжений и токов. Структурные схемы вольтметров. Преобразователи пикового, средневыпрямленного и среднеквадратического значений. Использование отрицательной обратной связи для стабилизации характеристик преобразователей. Особенности работы преобразователей при импульсном сигнале. Интегральный метод измерения параметров импульсов.

Цифровые вольтметры постоянного напряжения: время-импульсного преобразования, интегрирующий, с многократным зарядом и разрядом интегрирующего конденсатора, с преобразованием напряжения в частоту. Цифровые мультиметры.

Методы измерений мощности. Погрешности из-за неполного согласования источника и нагрузки с линией передачи. Тепловые методы: калориметрический, термоэлектрический, термисторный. Мостовые ваттметры, методы термокомпенсации.

### **Тема 9. Измерение параметров радиочепей.**

Эквивалентные схемы элементов радиоэлектронных цепей с сосредоточенными постоянными и их параметры. Измерение параметров элементов путем их преобразования в напряжение. Особенности построения измерительных приборов. Методы на основе мостов постоянного и переменного тока, принцип действия, погрешности. Трансформаторные мосты. Резонансные методы измерения сопротивления, емкости, индуктивности и добротности. Микропроцессорные измерители параметров элементов цепей. Методы и средства измерений амплитудно-частотных и фазо - частотных характеристик радиотехнических цепей. Структурные схемы измерительных приборов, источники погрешностей.

### **Тема 10. Автоматизация измерений**

Модульный принцип объединения средств измерений в систему. Место ЭВМ и микропроцессоров в информационно-измерительных системах. Компьютерные измерительные приборы. Разновидности измерительных интерфейсов.

Автоматизированные средства технического контроля при производстве радиоэлектронной аппаратуры, в том числе гражданского назначения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.03 Электропитание и элементы электромеханики**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;</li><li>- основные тенденции развития, схемотехнических решений построения радиотехнических средств;</li><li>- методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств</li></ul>	Знать теорию, принципы построения и методы расчета выпрямителей, инверторов, конверторов, стабилизаторов, трансформаторов, дросселей и других элементов РЭС
ИД-2(ПК-3) Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;</li><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;</li><li>- анализировать схемы электрические радиотехнических средств;</li><li>- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- оценивать помехозащи-</li></ul>	Уметь проектировать силовые преобразовательные устройства и источники вторичного электропитания радиоэлектронных средств

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ценность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеть навыками использования новых физических явлений, достижений функциональной электроники при проектировании источников электропитания и элементов электромеханики, используемых в радиотехнике различного назначения.

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экз01	Экзамен	3 семестр	5 семестр	2 курс

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. ЭЛЕМЕНТЫ И УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ

##### Тема 1. Введение

Структура и содержание дисциплины, ее связь с другими дисциплинами учебного плана. Основные законы электромагнетизма и характеристики ферромагнитных материалов, применяемых в радиоэлектронных устройствах. Первичные и вторичные источники электропитания РЭС.

##### Тема 2. Источники первичного электропитания.

Гальванические элементы, батареи, аккумуляторы – сравнительные характеристики, особенности эксплуатации. Солнечные батареи, их характеристики и особенности применения.

##### Тема 3. Выпрямители.

*Схемы выпрямителей переменного тока.* Принципы построения однотактных и двухтактных выпрямителей различной фазности. Влияние на работу выпрямителя характера нагрузки, индуктивностей рассеяния обмоток трансформатора, сопротивлений диодов и резистивных сопротивлений обмоток трансформатора. Анализ выпрямителей при нагрузках с различной реакцией.

Внешняя характеристика выпрямителя, КПД, коэффициент мощности. Особенности работы трансформатора в выпрямителе, коэффициенты увеличения расчетной мощности,

вынужденное намагничивание магнитопровода. Выпрямители с умножением напряжения. Управляемые (тиристорные) выпрямители. Режимы работы при нагрузке с резистивной, индуктивной реакцией, с нулевым диодом. Регулировочные характеристики. Схемы с вольтдобавкой.

Сглаживающие фильтры. Коэффициент сглаживания. Основные схемы и основы расчета фильтров. Переходные процессы в сглаживающих фильтрах.

#### Тема 4. Стабилизаторы напряжения и тока.

Параметрические стабилизаторы напряжения переменного и постоянного тока. Параметрические стабилизаторы тока. Схемы, основные характеристики, коэффициенты стабилизации.

*Линейные и ключевые стабилизаторы напряжения и тока.* Принцип действия, функциональные и принципиальные схемы, коэффициенты стабилизации, нагрузочные характеристики.

Импульсные (ключевые) стабилизаторы напряжения. Силовые цепи стабилизаторов, схемы управления. Работа стабилизаторов в режимах с широтно-импульсной модуляцией. Защита стабилизаторов от превышения напряжения и тока. Стабилизаторы с переменным импульсным регулированием. Интегральные стабилизаторы. *Низкоуровневые интегральные схемы вторичных источников питания.*

#### Тема 5. Преобразователи переменного и постоянного тока.

Автономные инверторы напряжения и тока. Транзисторные и тиристорные ключи для высокочастотных преобразователей. Инверторы с самовозбуждением и способы их надежного начального запуска. Инверторы с внешним возбуждением.

Однотактные и двухтактные преобразователи напряжения (конверторы). Особенности работы выпрямителя в преобразователе.

#### Тема 6. Дроссели и трансформаторы ИВЭП

Дроссели с замкнутым магнитопроводом, влияние ненамагниченного зазора.

Сетевые трансформаторы. Уравнения ЭДС и МДС в трансформаторе. Эквивалентная электрическая схема, КПД, внешняя характеристика трансформатора. Конструктивное выполнение трансформаторов. Особенности трансформаторов для микроэлектронной аппаратуры. Связь габаритной мощности трансформатора с линейными размерами, рабочей частотой и параметрами магнитопровода. Основы расчета трансформаторов.

## Раздел 2. ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКИ.

#### Тема 7. Электрические машины постоянного и переменного тока.

Области применения электрических машин в РЭС. Принципы действия электрических машин, устройство коллекторных, асинхронных, синхронных машин.

#### Тема 8. Электродвигатели, их характеристики и области применения.

*Другие устройства электропривода для РЭА, режимы работы – режимы двигателя, генератора, электромагнитного тормоза. Рабочие и регулировочные характеристики двигателей.*

Тема 9. Заключение

Элементы электроники для управления электромеханическими устройствами. Основные направления развития устройств электропитания и микроэлектромеханики.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.04 Проектирование функциональных узлов радиотехнических устройств**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств, выполнять проектные расчеты и технико-экономическое обоснование принимаемых решений при проектировании деталей, узлов, устройств радиотехнических систем с использованием средств компьютерного проектирования</b>	
ИД-1 (ПК-1) Знает: <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные документы, используемые при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;</li> <li>- основные этапы проектирования и создания РЭС, принципов выбора конструкторских решений и обеспечения надежности;</li> <li>- неблагоприятные факторы условий эксплуатации РЭС и основных методов и средств защиты от них;</li> <li>- основные принципы составления технического задания на проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;</li> <li>- методы моделирования и создания математических моделей устройств СВЧ и антенн для разработки радиотехнических систем</li> </ul>	Знает нормативные документы, используемые при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем
	Знает основные этапы проектирования и создания РЭС, принципов выбора конструкторских решений и обеспечения надежности
	Знает основные принципы составления технического задания на проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, неблагоприятные факторы условий эксплуатации РЭС и основных методов и средств защиты от них
ИД-2 (ПК-1) Умеет <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств;</li> </ul>	Умеет оформлять конструкторскую документацию при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;
	Умеет выполнять проектные расчеты при проектировании деталей, узлов, устройств радиотехнических систем

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<ul style="list-style-type: none"> <li>- оформлять конструкторскую документацию при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;</li> <li>- выполнять проектные расчеты и технико-экономическое обоснование принимаемых решений при проектировании деталей, узлов, устройств радиотехнических систем с использованием средств компьютерного проектирования;</li> <li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения устройств СВЧ и антенн</li> </ul>	<p>Умеет разрабатывать структурные, функциональные, принципиальные схемы радиоэлектронных устройств</p>
<p>ИД-3 (ПК-1) Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оформления основных конструкторских документов РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных программ;</li> <li>- компьютерным моделированием для исследования устройств СВЧ и антенн с использованием современных программных продуктов</li> </ul>	<p>Владеет навыками оформления электрических схем РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных программ</p> <p>Владеет навыками оформления чертежей печатных плат с использованием специализированных пакетов прикладных программ</p> <p>Владеет навыками оформления сборочных чертежей РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных программ</p>

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

#### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экзамен	6 семестр	8 семестр	3 курс
Защита КР	6 семестр	8 семестр	3 курс

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Проектирование функциональных узлов

### **Тема №1. Общие принципы конструирования современной РЭС**

Введение. РЭС – как большая техническая система. Системный подход - методологическая основа проектирования конструкций и технологий РЭС. Методы конструирования РЭС. Уровни разукрупнения РЭС, элементная и конструктивная базы. Радиоэлектронные модули. Стадии разработки и производства РЭС.

### **Тема № 2. Стандартизация конструкций**

Нормативная база проектирования. Стандарты. Основные положения государственной системы стандартизации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Классификатор ЕСКД. Единая система технологической документации (ЕСТД). Документооборот, базы данных.

### **Тема №3. Технологические процессы изготовления конструктивов**

Проектирование конструкций РЭС различных уровней и функционального назначения. Печатные платы и печатные узлы. Конструирование РЭМ-2, РЭМ-3 в РЭС. Базовые технологические процессы в производстве РЭС и основы их проектирования. Системы автоматизированного проектирования конструкций и технологий РЭС.

### **Тема №4. Конструирование электрических соединений**

Особенности конструирования электрических соединений в РЭС. Согласование линий. Перекрестные помехи, помехи по линиям питания и земли. Расчет электрических параметров печатных плат.

### **Тема №5. Защита конструкций от механических воздействий, факторов внешней среды**

Механические и акустические воздействия, влияние их на работоспособность РЭС. Объекты-носители и защита РЭС от механических воздействий. Расчет на механические воздействия. Неблагоприятные факторы внешней среды их влияние на работоспособность РЭС. Основы защиты РЭС от воздействия климатических факторов окружающей среды. Основы защиты РЭС от воздействия непреднамеренных помех и ионизирующих излучений. Паразитные электрические связи в конструкциях РЭС: источники помех, каналы их передачи и рецепторы. Кондуктивная, емкостная и индуктивная паразитные связи и способы борьбы с ними. Экранирование, механизмы экранирования электрических, магнитных и электромагнитных полей в диапазоне частот, конструкции экранов и расчет их параметров. Методы помехозащиты и шумоподавления в линиях связи. Основные конструктивные способы защиты РЭС от факторов внешней среды

### **Тема №6. Обеспечение тепловых режимов конструкций**

Основные понятия теории теплообмена. Математическое моделирование тепловых режимов конструкций РЭС. Методика расчета теплового режима блока. Системы охлаждения РЭС.

### **Тема №7. Основы теории надежности РЭС**

Основные понятия надежности. Показатели надежности РЭС. Законы распределения отказов. Роль конструкции и элементной базы в повышении надежности РЭС. Инже-



нерные методы оценки надежности РЭС. Расчет надежности РЭС с учетом различных видов отказов. Методы создания высоконадежных РЭС.

### **Тема №8. Контроль качества РЭС**

Основы контроля и управления качеством. Показатели качества РЭС. Комплексный показатель уровня качества продукции. Ремонтопригодность конструкций РЭС.

### **Тема № 9. Испытания РЭС**

Назначение испытаний. Классификация испытаний и способов их проведения. Программы и методики испытаний. Климатические, механические испытания РЭС. Заключение. Перспективы развития конструкций РЭС.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.05 Устройства СВЧ и антенны**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств, выполнять проектные расчеты и технико-экономическое обоснование принимаемых решений при проектировании деталей, узлов, устройств радиотехнических систем с использованием средств компьютерного проектирования</b>	
ИД-1 (ПК-1) Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- нормативные документы, используемые при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;</li><li>- основные этапы проектирования и создания РЭС, принципов выбора конструкторских решений и обеспечения надежности;</li><li>- неблагоприятные факторы условий эксплуатации РЭС и основных методов и средств защиты от них;</li><li>- основные принципы составления технического задания на проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем;</li><li>- методы моделирования и создания математических моделей устройств СВЧ и антенн для разработки радиотехнических систем</li></ul>	<i>знает</i> методы моделирования и создания математических моделей устройств СВЧ и антенн для разработки радиотехнических систем

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<p>ИД-2 (ПК-1) Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств;</li> <li>- оформлять конструкторскую документацию при проектировании деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации;</li> <li>- выполнять проектные расчеты и технико-экономическое обоснование принимаемых решений при проектировании деталей, узлов, устройств радиотехнических систем с использованием средств компьютерного проектирования;</li> <li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения устройств СВЧ и антенн</li> </ul>	<p><i>Умеет</i> выбирать рациональные схемотехнические решения построения устройств СВЧ и антенн.</p>
<p>ИД-3 (ОПК-1) Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оформления основных конструкторских документов РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных программ;</li> <li>- компьютерным моделированием для исследования устройств СВЧ и антенн с использованием современных программных продуктов</li> </ul>	<p><i>Владеет</i> компьютерным моделированием для исследования устройств СВЧ и антенн с использованием современных программных продуктов.</p>

**Объем дисциплины** составляет 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экзамен	7 семестр	9 семестр	4 курс
Защита КП	7 семестр	9 семестр	4 курс

## Содержание дисциплины

### **Раздел 1. Устройств СВЧ.**

#### **Тема 1. Регулярные линии передачи.**

Общие сведения и характеристики линий передачи. Характеристики и параметры линий передачи. Коаксиальные линии передачи. Прямоугольные волноводы. Круглые волноводы. Волноводы сложного сечения. Полосковые и микрополосковые линии передачи.

#### **Тема 2. Элементы устройств СВЧ.**

Соединительные устройства. Делители мощности. Мостовые устройства. Двойной волноводный Т-мост. Кольцевой мост. Волноводно-щелевой мост. Деление и суммирование энергии в мостовых устройствах.

#### **Тема 3. Развязывающие и фазирующие устройства.**

Аттенюаторы поглотительные и предельные коаксиальные и волноводные. Электронно-управляемые аттенюаторы на р-і-п-диодах. Направленные ответвители. Фазирующие устройства. Механический коаксиальный фазовращатель (ФВ) ромбонного типа. Фазовращатели на основе мостовых устройств и направленных ответвителей. Волноводные фазовращатели с диэлектрическими пластинами и металлическими вставками. Механический волноводный ФВ с металлической вставкой. Электронно-управляемые фазовращатели. Дискретные фазовращатели отражательного типа.

#### **Тема 4. Устройства СВЧ с намагниченными ферритами.**

Назначение, классификация ферритовых фазовращателей. Волноводные невзаимные ферритовые фазовращатели. Волноводные взаимные ферритовые фазовращатели. Назначение, классификация ферритовых вентиляей. Вентили с резонансным поглощением. Ферритовые циркуляторы. Волноводный циркулятор на основе эффекта Фарадея. Волноводный циркулятор с двойным Т-мостом и волноводно-щелевым мостом. Волноводный Y-циркулятор.

#### **Тема 5. Антенные переключатели.**

Назначение и классификация антенных переключателей. Конструкция и принцип действия газовых разрядников. Шлейфовые антенные переключатели. Антенный переключатель на основе Т-моста. Антенный переключатель на основе фазового циркулятора с двойным Т-мостом и волноводно-щелевым мостом. Антенный переключатель на основе ферритовых Y-циркуляторов.

### **Раздел № 2. Антенны.**

#### **Тема 6. Общая характеристика антенн.**

Назначение, задачи, классификация, параметры антенн. Диаграммы направленности антенн и их изображение в различных системах координат. Ширина главного лепестка и уровень боковых лепестков. Коэффициент направленного действия и коэффициент усиления антенны. Фазовая диаграмма направленности. Диапазонные и поляризационные свойства антенн. Частотная, пространственная и поляризационная согласованность антенн.

#### **Тема 7. Передающие и приемные антенны.**

Назначение антенн и их свойства. Передающая антенна как нагрузка для генератора, ее энергетические параметры. Особенности функционирования антенны в режиме приема, ее свойства. Эквивалентная схема приемной антенны и энергетические соотношения.

#### **Тема 8. Основы теории антенных решеток.**

Типы антенных решеток. Теорема перемножения диаграмм направленности. Поле излучения прямолинейной антенной решетки. Формула множителя прямолинейной эквидистантной равноамплитудной линейно-фазной антенной решетки. Графическое представление множителя антенной решетки. Определение направлений главных

лепестков и их количества. Условие существования одного главного лепестка в множителе АР. Направления и количество боковых лепестков. Фазовая диаграмма направленности антенной решетки.

#### **Тема 9. Антенные решетки.**

Антенная решетка поперечного излучения. Антенная решетка осевого излучения. Антенная решетка наклонного излучения. Плоская антенная решетка, ее множитель и его анализ. Влияние геометрических и электрических параметров антенной решетки на ширину диаграммы направленности. Фазированные антенные решетки. Сканирование антенных решеток. Антенные решетки с обработкой сигнала. Адаптивная антенная решетка. Перспективы развития ФАР.

#### **Тема 10. Основы теории линейных антенн.**

Поле излучения линейных антенн. Линейная антенна с бегущей волной тока V-образные и  $\lambda$ -образные проволочные антенны. Ромбическая антенна. Линейная антенна со стоячей волной тока. Симметричные вибраторы. Широкополосные симметричные вибраторы. Вибратор Пистолькорса. Способы питания симметричных вибраторов. Несимметричные вибраторы. Широкополосные несимметричные вибраторные антенны. Способы питания и настройки несимметричных вибраторных антенн. Влияние параметров поверхности и высоты расположения несимметричного вибратора на характеристики несимметричных вибраторных антенн.

#### **Тема 11. Линейные антенны.**

Директорная антенна. Логопериодическая вибраторная антенна. Щелевые антенны. Цилиндрическая и коническая спиральные антенны. Диэлектрические стержневые антенны.

#### **Тема 12. Рамочные и кольцевые антенны.**

Общие сведения и типы рамочных антенн. Приемные рамочные антенны с электрически малыми размерами, их характеристики и параметры. Рамочные антенны с магнитным сердечником. Рамочные антенны с размерами, соизмеримыми с длиной волны. Кольцевые вибраторные антенны.

#### **Тема 13. Основы теории апертурных антенн.**

Основные типы антенн с плоским раскрывом. Методы расчета поля излучения апертурных антенн. Применение законов геометрической оптики в теории апертурных антенн. Поле излучения плоского раскрыва. ДН синфазного раскрыва прямоугольной формы. Влияние законов распределения амплитуды и фазы поля по раскрыву на диаграмму направленности апертурных антенн. ДН раскрыва круглой формы.

#### **Тема 14. Рупорные антенны.**

Общие сведения и типы рупорных антенн. Конструкция E- и H-секториальных рупоров, диаграммы направленности в главных плоскостях. Оптимальные по КНД рупоры. Конструкция, характеристики и параметры пирамидального рупора. Конструкция, характеристики и параметры конического рупора. Рупорные антенны с использованием высших типов волн.

#### **Тема 15. Зеркальные антенны.**

Принцип работы и основные типы зеркальных антенн. Геометрические параметры параболической зеркальной антенны, уравнение профиля зеркала. Антенна с зеркалом в виде параболоида вращения: конструкция, типы облучателей. Амплитудно-фазовое распределение поля в раскрыве зеркала. Направленные свойства зеркальной антенны и условия их оптимизации. Типы зеркальных антенн

#### **Тема 16. Линзовые антенны.**

Принцип действия линзовой антенны. Диэлектрическая линзовая антенна. Металлопластинчатая линзовая антенна. Антенна поверхностной волны.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.06 Радиотехнические системы**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;</li><li>- основные тенденции развития, схемотехнических решений построения радиотехнических средств;</li><li>- методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств</li></ul>	<i>Знать</i> принципы построения радиолокационных и радионавигационных радиотехнических систем, основ теории функционирования радиотехнических систем передачи, приема и обработки информации
ИД-2(ПК-3) Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;</li><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;</li><li>- анализировать схемы электрические радиотехнических средств;</li><li>- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехо-</li></ul>	<i>Уметь</i> анализировать принципиальные и структурные схемы устройств для формирования, передачи и обработки сигналов

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
устойчивости РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	<p><i>Уметь</i> применять действующие инструкции по эксплуатации для исследования радиотехнических систем.</p> <p><i>Владеть</i> методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов, методами построения радиотехнических систем приема и обработки радиосигналов.</p>

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	8 семестр	А семестр	5 курс

### Содержание дисциплины

#### **Раздел №1. Введение.**

Тема 1. Радиотехнические системы, классификация РТС, параметры, характеристики.

Тема 2. Оценка эффективности РТС. История развития радиоэлектронных средств (РЭС) и систем.

#### **Раздел №2. Радиотехнические системы передачи информации.**

Тема 1. Физические основы передачи информации с использованием радиосигналов.

Тема 2. Методы и устройства образования и разделения сообщений в многоканальных системах.

Тема 3. Частотное и временное уплотнение.

Тема 4. Радиосистемы спутниковой связи: состав и назначение.

Тема 5. Телевизионные системы. Передача телевизионного сигнала по радиоканалу.

#### **Раздел №3. Системы радиолокации.**

Тема 1. Общие сведения о системах радиолокации и их классификация. Физические основы радиолокации. Методы измерения координат и радиальной скорости целей.

Тема 2. РЛС обзорного типа. Способ построения, структурная схема.

Тема 3. РЛС следающего типа. Оценка точности, структурная схема.

Тема 4. Системы пассивной радиолокации. Приемники радиотеплолокаторов.

#### **Раздел №4. Системы радионавигации.**

Тема 1. Классификация и характеристики радионавигационных систем. Радиосистемы ближней навигации.

Тема 2. Радиосистемы дальней навигации. Автономные радионавигационные системы. Доплеровские измерители скорости и угла сноса.

**Раздел №5. Радиотехнические системы управления сложными объектами.**

Тема 1. Основные типы управляемых объектов. Назначение и особенности систем радиоуправления.

Тема 2. Системы самонаведения, командного телеуправления, автономного радиоуправления.

**Раздел №6. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств и систем.**

Тема 1. Общая характеристика проблем электромагнитной совместимости (ЭМС) радиоэлектронных средств.

Тема 2. Методы и способы обеспечения ЭМС. Показатели и параметры ЭМС.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.07 Основы эргономики и дизайна**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2 Способен осуществлять подготовку конструкторской и технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний и технические условия, а также контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам и другим нормативным документам</b>	
ИД-1 (ПК-2) Знает принципы художественного конструирования РЭС, элементной и технологической базы радиотехники, факторов, влияющих на выбор перспективных решений и обеспечивающих конкурентоспособность разрабатываемой аппаратуры	<p>Знает основы художественного конструирования. Элементы эргономики и эстетичный дизайн</p> <p>Знает конструктивную и технологическую преемственность при разработке РЭС.</p> <p>Знает основные направления современных технологий производства РЭС</p>
ИД-2 (ПК-2) Умеет - самостоятельно разрабатывать и проектировать РЭС с учетом конструктивно-технологических требований, требований к охране труда и безопасности, психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований к РЭС; - оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативно-технической документации; - осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам и другим нормативным документам	<p>Умеет самостоятельно разрабатывать и проектировать РЭС с учетом конструктивно-технологических требований, требований к охране труда и безопасности, психофизиологических возможностей человека и его эстетических требований к РЭС</p> <p>Умеет оформлять конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p> <p>Умеет осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов стандартам и другим нормативным документам</p>
ИД-3 (ПК-2) Владеет - навыками основных конструкторских расчетов; - навыками оформления основных конструкторских документов РЭС с использованием специализированных пакетов прикладных про-	<p>Способен осуществлять расчёт блока РЭС на надежность.</p> <p>Способен осуществлять тепловой расчет блока</p> <p>Способен оформлять конструкторскую документацию с использованием САД программ.</p>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
грамм	

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	6 семестр	8 семестр	3 курс

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Основы эргономики и дизайна

Тема 1. Основные проблемы конструирования и технологии производства РЭС.

Обеспечение качества, надежности, серийнопригодности, ремонтпригодности, функциональной безопасности (защита от "дурака"), снижение стоимости, проблема улучшения массогабаритных характеристик конструкции, проблема ускорения разработки РЭС. Общие и специальные технические требования, учитываемые при разработке РЭС. Эксплуатационные и конструкторско-технологические требования. Основные пути выполнения требований к РЭС.

Тема 2. Конструктивная и технологическая преемственности при разработке РЭС.

Базовый принцип конструирования. Стратегия и этапы проектирования. Параметрические, типоразмерные и компоновочные ряды. Типизация, унификация, нормализация и стандартизация конструкций и технических решений в процессе создания РЭС. Особенности элементной базы, используемой в РЭС. Автоматизированный многокритериальный выбор элементной базы и конструктивов.

Тема 3. Обеспечение безопасности конструкций.

Функциональная безопасность, электробезопасность, пожаробезопасность, экологическая безопасность конструкций. Принципы формирования конструкций: блочный, функционально-узловой, функционально-модульный; особенности формообразования, и компоновки РЭС. Проблемы комплексирования в сложных конструктивных системах. Композиционное проектирование конструкций. Сравнительный анализ и выбор проектно-конструкторских решений и безусловным и условным критериям предпочтения.

Тема 4. Основы художественного конструирования. Элементы эргономики и эстетичный дизайн.

Учет психофизиологических и эстетических требований при разработке конструкций. Вопросы формообразования и особенности художественного конструирования РЭС. Защитные, декоративные и специальные покрытия деталей конструкции. Металлические, оксидные и лакокрасочные покрытия и технологические особенности их нанесения.

Тема 5. Конструкционные материалы.

Основные направления выбора материала деталей конструкции РЭС. Металлические и пластмассовые детали в конструкциях. Групповые методы обработки деталей. Применение штамповки и литья под давлением при изготовлении деталей РЭС. Соединение деталей в конструкциях

Тема 6. Основные направления современных технологий производства РЭС.

Технология РЭС как сложная система. Основные параметры технологического процесса (ТП). Обеспечение серийнопригодности и ремонтнопригодности конструкций в процессе производстве и эксплуатации.

Тема 7. Коммутационные платы, их конструктивные особенности и базовые технологии изготовления.

Многослойные коммутационные платы. Метод мультивайвер. Монтаж навесных монтаж навесных элементов на печатных платах. Групповая сборка плат. Особенности конструирования и технологии коммутационных плат НЧ, ВЧ и СВЧ диапазонов.

Тема 8. Методы и технологии электрических соединений (2 часа).

Контактирование: пайка, сварка, монтаж накруткой. Припой и флюсы. Межконтактные соединения.

Тема 9. Автоматизация проектирования РЭС.

Автоматизированное проектирования коммутационных плат. Компоновка, размещение, трассировка.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.08 Мобильные средства связи**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;</li><li>- основные тенденции развития, схемотехнических решений построения радиотехнических средств;</li><li>- методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств</li></ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основные тенденции развития схемотехнических решений построения радиointерфейса мобильных средств связи;</li><li>- методы анализа структуры мобильных средств связи.</li></ul>
ИД-2(ПК-3) Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;</li><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;</li><li>- анализировать электрические радиотехнических средств;</li><li>- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчиво-</li></ul>	Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов мобильных средств связи;</li><li>- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости мобильных средств связи;</li><li>- применять методы канального кодирования с целью повышения помехоустойчивости мобильных средств связи.</li></ul>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
сти РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеет: - методами расчета параметров и характеристик распространения сигналов мобильных средств связи в различных условиях; - методами оценки характеристик мобильных средств связи в условиях многолучевого распространения сигнала.

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	5 семестр	7 семестр	3 курс

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Мобильные средства радиосвязи

##### Тема 1. ЭВОЛЮЦИЯ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ СВЯЗИ В МИРЕ, РОССИИ

Концепция развития связи Российской Федерации.  
Ведомственные сети связи и сети иных юридических и физических лиц.

##### Тема 2. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ И ПАРАМЕТРЫ МСС

Классификация и основные функции, параметры и характеристики систем передачи и обработки информации.

Основные характеристики сообщений и помех в МСС, методы представления и описания, цифровое представление информации.

##### Тема 3. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И ХАРАКТЕРИСТИКИ МСС

Методы разделения режимов передачи и приема.  
Множественный доступ с частотным, временным, кодовым, пространственным разделениями каналов.

##### Тема 4. ФОРМИРОВАНИЕ И ПРИЕМ СИГНАЛОВ В МСС

Характер распространения радиоволн в диапазонах частот МСС.

Аналоговые и цифровые многоканальные системы передачи.  
Формирование и прием сигналов.

#### Тема 5. АРХИТЕКТУРА И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ РАДИОЧАСТОТНОГО ТРАКТА МСС

Архитектура тракта передачи РЧ блоков устройств мобильной связи. Архитектура тракта приема РЧ блоков устройств мобильной связи. Функционирование передающих и приемных устройств в МСС.

#### Тема 6. СИСТЕМЫ РАДИОДОСТУПА К ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ

Виды мобильной связи. Сотовая, транкинговая, пейджинговая система. Спутниковые системы связи. Общая характеристика сетей радиодоступа. Примеры систем радиодоступа.

#### Тема 7. ПЕРВИЧНОЕ КОДИРОВАНИЕ В МСС

Оценка погрешностей дискретизации, квантования. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи на основе ДИКМ. АЦП и ЦАП на основе  $\Sigma\Delta$ -модуляции. Шум квантования. Помехоустойчивое кодирование. Особенности субъективной и объективной оценок качества изображения и звука.

#### Тема 8. КЛАССИФИКАЦИЯ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МСС

Организация сетей радиосвязи. Частотно-территориальное планирование. Модель сотовой сети связи. Интерференция частотных каналов в сети. Архитектура, частотный и энергетический планы РЧ блоков.

### **Раздел 2. Мобильные наземные и спутниковые средства радиосвязи**

#### Тема 9. СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДВИЖНОЙ РАДИОСВЯЗИ

Системы профессиональной подвижной связи (транкинговые).  
Стандарты систем транкинговой связи.  
Транкинговые системы со сканирующим поиском свободного канала, с выделенным каналом управления.  
Цифровые транкинговые системы.

#### Тема 10. СОТОВЫЕ СИСТЕМЫ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ СТАНДАРТА GSM

Стандарты сотовых систем. Цифровая ССПС стандарта GSM. Элементы сетей сотовой связи GSM. Сетевые и радиоинтерфейсы.

### Тема 11. АРХИТЕКТУРА РЧ ТРАКТА ССПС СТАНДАРТА GSM

Структура абонентской станции. Структурная схема БС. Архитектура радиointерфейса GSM. Взаимодействие радиointерфейса с сетью GSM. Особенности устройства и конструкции АС. Радиотракт. Цифровая часть телефона.

### Тема 12. СОТОВЫЕ СИСТЕМЫ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ. КОНЦЕПЦИЯ W-CDMA

Сотовые системы подвижной связи с кодовым разделением каналов. Радиointерфейс W-CDMA. Каналообразование и скремблирование. Модуляция. Управление мощностью.

### Тема 13. СОТОВЫЕ СИСТЕМЫ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ. КОНЦЕПЦИЯ LTE

Радиointерфейс LTE. Принципы модуляции. Формирование OFDM сигнала. SC-FDMA.

### Тема 14. СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРСОНАЛЬНОЙ СВЯЗИ

Общие сведения о системах персональной спутниковой связи.  
Характеристики систем и сетей спутниковой связи  
Орбиты ИСЗ. Зоны обслуживания  
Принципы построения сетей спутниковой связи  
Системы персональной спутниковой связи  
Непосредственное спутниковое телевидение

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.09 Основы управления РЭС**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;</li><li>- основные тенденции развития схемотехнических решений построения радиотехнических средств;</li><li>- методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств</li></ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основные тенденции развития схемотехнических решений построения систем управления радиотехнических средств.</li></ul>
ИД-2(ПК-3) Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;</li><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;</li><li>- анализировать схемы электрические радиотехнических средств;</li><li>- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчиво-</li></ul>	Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения микроконтроллерных схем управления радиотехническими средствами;</li><li>- применять прикладные программы эмуляции для целей разработки и исследования систем управления радиотехническими средствами передачи, приема и обработки сигналов.</li></ul>



Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
сти РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеет: - навыками практического использования методов анализа временных параметров функционирования микроконтроллерных схем управления радиотехническими средствами.

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	зачет	5 семестр	7 семестр	3 курс

### Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

Основы управления РЭС. Особенности ЦС.

Особенности и структурные схемы устройств управления РЭС: микроконтроллеры, цифровые сигнальные процессоры

Тема 2. Системы автоматического управления

Основные определения и понятия. Динамическая система. Анализ автоматических систем. Типовые динамические звенья. Понятие об устойчивости автоматических систем. Оценка точности автоматических систем. Основы синтеза автоматических систем.

Тема 3. Особенности архитектуры микроконтроллеров

Структурная организация микроконтроллера. Структурная схема микроконтроллера MCS-51.

Тема 4. Однокристальные микроконтроллеры

Структурная организация микроконтроллера, форматы сигналов управления. Системы команд: арифметические, логические, с байтовыми переменными и пересылки данных, ветвления и передачи управления

Память микроконтроллера: память программ, память данных, регистровая память. Особенности включения. Регистры микроконтроллера.

Тема 5. Основные понятия о языках программирования микроконтроллеров

Языки низкого уровня: машинный, язык ассемблера. Языки высокого уровня. Понятие о графических средах программирования (Algoritmbilder).

Тема 6. Обработка данных в микроконтроллерах

Организация взаимодействия микроконтроллера с объектами управления. Устройства ввода информации: сопряжение с последовательными АЦП, с параллельными АЦП, работа с внешней памятью данных. Особенности работы с клавиатурой.

Тема 7. Устройства отображения информации

Сопряжение МК со светодиодными матричными индикаторами. Программирование МК со светодиодными матричными индикаторами.

Тема 8. Таймер и прерывания

Таймеры-счетчики микроконтроллеров семейства 8051. Система прерываний микроконтроллеров семейства x51. Программа, использующая таймер-счетчик и прерывание.

Тема 9. Последовательный порт микроконтроллера MCS-51

UART, USART, SPI, TWI (I<sup>2</sup>C). Универсальный последовательный порт. Регистр управления/статуса приемопередатчика. Скорость приема/передачи информации через последовательный порт.

Тема 10. Инструментальные программы для МК AVR

Отладка программы. Отладочная плата. Использование внутреннего отладчика микроконтроллеров AVR. Программная среда AVR Studio. Программаторы. Программа управления программатором PonyProg.

Тема 11. Цифровые соединительные шины

Шинная структура связей. Система шин I<sup>2</sup>C. Логический уровень. Арбитраж шины I<sup>2</sup>C. Шина и протокол CAN.

Тема 12. Особенности серии микроконтроллеров AVR

Семейства микроконтроллеров. Внутренняя память. Архитектура микроконтроллеров AVR. Память. Подсистема ввода/вывода. Алгоритм работы системы прерываний. Система команд ассемблера AVR.

Тема 13. Введение в язык Си

Основные понятия и данные. Операции и операторы. Структурированные типы данных. Функции. Программа на языке Си.

Тема 14. Нечеткие системы управления на основе микроконтроллеров

Нечеткие множества и лингвистические переменные. Нечеткие алгоритмы. Построение правил принятия решений. Общая структура нечеткого контроллера.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.10 Теория и методы электромагнитной совместимости и помехозащищенности**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;</li><li>- основные тенденции развития, схемотехнических решений построения радиотехнических средств;</li><li>- методов анализа и синтеза структуры радиотехнических средств</li></ul>	<i>знает</i> методы и способы обеспечения электромагнитной совместимости и повышения помехозащищенности РЭС различного назначения
ИД-2 (ПК-3) Умеет <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;</li><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;</li><li>- анализировать схемы электрические радиотехнических средств;</li><li>- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС</li></ul>	<i>Умеет</i> оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчивости РЭС

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ИД-3 (ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	<i>Владеет</i> методами решения задач в области электромагнитной совместимости и помехозащищенности РЭС.

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экзамен	5 семестр	7 семестр	3 курс

### **Содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Основы теории ЭМС.**

##### **Тема 1. Общие сведения ЭМС РЭС.**

Системный подход к обеспечению ЭМС РЭС. Системные аспекты моделирования канала связи. Алгоритмы назначения оптимальных частот РЭС. Нормативные документы в области ЭМС. Международные организации. Требования по ЭМС. Стандарты на излучаемые и кондуктивные эмиссии. Измерения на соответствие стандартам.

##### **Тема 2. Проблемы ЭМС РЭС.**

Причины обострения проблемы ЭМС РЭС. Эффекты нелинейного преобразования сигналов. Влияние пассивных и активных компонентов РЭС на ЭМС.

#### **Раздел 2. Основы помехозащищенности РЭС.**

##### **Тема 3. Общая характеристика РЭБ.**

РЭБ в локальных войнах и конфликтах. Составные части РЭБ и их краткая характеристика. История возникновения и развития РЭБ.

##### **Тема 4. Пассивные и активные помехи.**

Классификация радиопомех. Помехи естественного и искусственного происхождения. Помехи и их маскирующие свойства. Виды активных и пассивных помех, их воздействие на приемно-индикаторные тракты РЭС.

##### **Тема 5. Характеристика пассивных помех.**

Классификация пассивных радиопомех. Дипольные отражатели и их характеристики. Пассивные переизлучатели и их характеристики. Характеристики ложных целей.

##### **Тема 6. Активные помехи радиоприемам управления и радиосвязи.**

Особенности подавления радиоприема связи. Классификация помех линиям радиосвязи и радиоприемам управления. Характеристики и принципы воздействия помех на радиоприем.

##### **Тема 7. Радиоэлектронное противодействие для радиоприема.**

Уравнение радиоэлектронного противодействия для радиоприема. Анализ уравнения радиоэлектронного противодействия для радиоприема. Зоны подавления радиоприема.

**Тема 8. Радиоэлектронное противодействие для РЛС обзора, наведения и целеуказания.**

Коэффициент подавления РЛС ОНЦ. Коэффициент подавления для РЛС со сложными сигналами. Уравнение радиоэлектронного подавления РЛС и его анализ. Зоны подавления и методика их расчета.

**Раздел 3. Помехозащищённость и ЭМС радиоэлектронных систем и устройств.**

**Тема 9. Методы борьбы с организованными помехами.**

Общая характеристика методов борьбы с организованными помехами. Организационные методы борьбы с помехами. Технические способы и средства защиты от помех. Методы обеспечения необходимого соотношения мощностей сигнала и помехи. Защита приемных устройств от перегрузок.

**Тема 10. Повышение помехоустойчивости РЭС методами пространственной селекции и частотной селекции**

Повышение помехоустойчивости РЭС методами пространственной селекции. Компенсация радиопомех, действующих по боковым лепесткам ДН антенны.

Перестройка несущей частоты. Многоканальность РЭС. Изменение частоты повторения импульсов. Череспериодная компенсация помех.

**Тема 11. Повышение помехоустойчивости РЭС методами амплитудной и амплитудно-частотной селекции.**

Повышение помехоустойчивости РЭС методами амплитудной селекции. Повышение помехоустойчивости методами амплитудно-частотной селекции. Селекция сигналов при ограничении их снизу. Селекция импульсов по уровню. Селектор импульсов, амплитуда которых лежит в заданных пределах. Метод накопления сигналов.

**Тема 12. Повышение помехоустойчивости РЭС методами временной селекции.**

Селекция импульсов по временному положению. Селекция импульсов по частоте повторения. Селекция импульсов по длительности

**Тема 13. Защита РЭС от самонаводящегося на излучение оружия.**

Общие сведения о противорадиолокационных ракетах. Способы защиты от самонаводящегося на излучение оружия. Помехи пассивной РГСН из двух точек пространства. Некогерентные помехи из двух точек пространства. Мерцающая помеха. Когерентная двухточечная помеха. Организационно-тактические мероприятия по защите РЭС от самонаводящегося на излучение оружия.

**Тема 14. Влияние собственных РЭС на электромагнитную совместимость.**

Проблема обеспечения ЭМС собственных РЭС. Факторы, влияющие на ЭМС. Характеристики нежелательных излучений радиопередающих устройств РЭС. Характеристики нежелательных каналов приема радиоприемных устройств.

**Тема 15. Обеспечение электромагнитной совместимости радиоэлектронных систем и устройств.**

Системы заземления. Экранирование. Экранирование металлической пластиной. Экранирование магнитного поля. Экранирование электрического поля. Экранирующие прокладки. Фильтрация. Уменьшение искажений электрических сигналов в межсоединениях. Технические и организационные методы обеспечения ЭМС. Технические методы обеспечения ЭМС. Организационные мероприятия обеспечения ЭМС. Обеспечение безопасности РЭС при наличии взаимных помех. Основные тенденции повышения ЭМС РЭС

**Тема 16. Технические и организационные методы обеспечения ЭМС.**

Технические методы обеспечения ЭМС. Организационные мероприятия обеспечения ЭМС. Обеспечение безопасности РЭС при наличии взаимных помех. Основные тенденции повышения ЭМС РЭС.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.11 Приемно-передающие устройства**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;</li><li>- основные тенденции развития схемотехнических решений построения радиотехнических средств;</li><li>- методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств</li></ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- методы анализа структуры радиотехнических средств на основе моделирования с помощью прикладных пакетов.</li></ul>
ИД-2(ПК-3) Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;</li><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;</li><li>- анализировать схемы электрические радиотехнических средств;</li><li>- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчиво-</li></ul>	Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов.</li></ul>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
сти РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах на основе моделирования в среде прикладных пакетов моделирования радиотехнических средств.

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экз01	экзамен	8 семестр	А семестр	5 курс

### Содержание дисциплины

#### Тема 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УСТРОЙСТВАХ ГЕНЕРИРОВАНИЯ, ФОРМИРОВАНИЯ И ПРИЕМА СИГНАЛОВ

Назначение и области применения передающих устройств. Основные требования, предъявляемые к передатчикам.

#### Тема 2. ПРИНЦИПЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РАСЧЕТА ВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ С ВНЕШНИМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ.

Физические принципы процессов генерирования и формирования радиосигналов  
Расчет генераторов с внешним возбуждением (ГВВ). Гармонический анализ импульсов тока генератора. Основные энергетические соотношения ГВВ в граничном режиме. Нагрузочные характеристики ГВВ.

#### Тема 3. РЕЗОНАНСНЫЕ ГВВ

Общие принципы построения резонансных ГВВ. Особенности схемотехники транзисторных ГВВ.

#### Тема 4. ОСНОВЫ ТЕОРИИ И СХЕМЫ АВТОГЕНЕРАТОРОВ. СИНТЕЗАТОРЫ ЧАСТОТЫ

Назначение и область применения автогенераторов в передатчиках. Условия самовозбуждения, стационарности и устойчивости автоколебаний. Типовые схемы автогенераторов. Принципы функционирования, методы расчета. Методы управления параметрами ВЧ ко-



лебаний. Стабильность частоты. Одноконтурные автогенераторы: с трансформаторной, автотрансформаторной и емкостной обратной связью. Основные дестабилизирующие факторы и пути ослабления их влияния.

Методы синтеза сетки дискретных частот. Методы фильтрации побочных составляющих в системах ДСЧ. Цифровые синтезаторы частоты, общий принцип построения.

#### Тема 5. ФОРМИРОВАНИЕ РАДИОСИГНАЛОВ С АМПЛИТУДНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ

Классификация видов модуляции, основные характеристики радиосигналов. Основные энергетические показатели каскадов при амплитудной модуляции. Структурные и принципиальные схемы осуществления амплитудной модуляции. Усиление модулированных сигналов. Структурные и принципиальные схемы генераторов с импульсной модуляцией.

#### Тема 6. ФОРМИРОВАНИЕ РАДИОСИГНАЛОВ С ЧАСТОТНОЙ И ФАЗОВОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ И МАНИПУЛЯЦИЕЙ

Электронно-перестраиваемые автогенераторы. Характеристики качества формирования ЧМ сигналов. Методы коррекции модуляционных характеристик ЧМ-генераторов. Структурные схемы передатчиков связи с угловой модуляцией. Фазовая модуляция.

#### Тема 7. ОСНОВЫ СХЕМОТЕХНИКИ ГЕНЕРАТОРОВ СВЧ

Особенности генераторных приборов и колебательных систем генераторов СВЧ. Генераторы и усилители мощности типа "М". Методы расчета, схемы и конструкции широкополосных усилителей и автогенераторов СВЧ. Формирование высокочастотных сигналов для медицинских приборов и бытовой микроволновой электротермии.

#### Тема 8. РАДИОПЕРЕДАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ

Требования стандартов на параметры передатчика. Основные функциональные схемы передатчиков. Автоматическое управление частотой и мощностью передатчика.

#### Тема 9. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАДИОПРИЕМНОМ УСТРОЙСТВЕ.

Общие сведения о радиоприемном устройстве. Назначение и структура радиоприемного устройства Классификация ПРМ. Основные качественные показатели ПРМ.

#### Тема 10. СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ РАДИОТРАКТА ПРИЕМНИКА

Структурные схемы приемников. Супергетеродинный приемник. Структурная схема супергетеродинного приемника высокого класса. Приемник нижнего КВ-диапазона. Вход-

ные цепи РПрУ. Назначение, виды и характеристики ВЦ. Способы настройки и перекрытия диапазона. Анализ одноконтурной входной цепи. Пример расчета ВЦ. Преобразователи частоты.

#### Тема 11. УСИЛИТЕЛИ РАДИОЧАСТОТЫ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЫ РАДИОПРИЕМНИКА

Общие сведения. Основные электрические характеристики усилителей. Особенности схемотехники усилителей

#### Тема № 12. ДЕТЕКТОРЫ

Амплитудный и частотный детекторы. Балансный ЧД со связными контурами. Фазовый детектор.

#### Тема № 13. РЕГУЛИРОВКИ В РАДИОПРИЕМНЫХ УСТРОЙСТВАХ

Способы регулировки усиления резонансного усилителях. Автоматическая регулировка усиления (АРУ). Автоматическая подстройка частоты.

#### Тема № 14. ПРИМЕР РЕАЛЬНОГО ПРИЕМНИКА ДИАПАЗОНА КВ

Назначение и схема приемника. Функционирование приемника. Особенности конструкции приемника.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.12 Прикладные программные средства моделирования РТУ**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;</li><li>- основные тенденции развития схемотехнических решений построения радиотехнических средств;</li><li>- методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств</li></ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- методы анализа структуры радиотехнических средств на основе моделирования с помощью прикладных пакетов.</li></ul>
ИД-2(ПК-3) Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;</li><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;</li><li>- анализировать схемы электрические радиотехнических средств;</li><li>- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчиво-</li></ul>	Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов.</li></ul>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
сти РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах на основе моделирования в среде прикладных пакетов моделирования радиотехнических средств.

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

#### Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экз01	экзамен	5 семестр	7 семестр	5 курс
КР01	Защита КР	5 семестр	7 семестр	5 курс

#### Содержание дисциплины

##### Тема 1. Введение.

Организация пакетов прикладных программ. Принципы организации пакетов прикладных программ. Основные группы пакетов прикладных программ. Основные понятия моделирования. Методология моделирования. Анализ моделируемой системы и постановка задач. Формализация.

##### Тема 2. Интерфейс программы Mathcad

Знакомство с интерфейсом программы Mathcad. Ввод простых формул и выражений.

##### Тема 3. Редактирование документов.

Редактирование документов. Ввод и изменение формул. Ввод символов, операторов и функций. Правка документов. Вычисления. Определение функции пользователя. Комплексные числа.

##### Тема 4. Создание XY-графиков.

Создание графиков. XY-график функции. Построение нескольких рядов данных. Форматирование рядов данных. Форматирование точек данных.

Тема 5. Трехмерные графики.

Создание трехмерных графиков. Форматирование трехмерных графиков  
Форматирование осей.

Тема 6. Символьные вычисления

Способы символьных вычислений. Символьная алгебра.  
Упрощение выражений. Разложение на множители.

Тема 7. Решение уравнений

Интегрирование и дифференцирование. Решение алгебраических уравнений  
и их систем.

Тема 8. Задачи интерполяции и аппроксимации

Функции для решения задач интерполяции и аппроксимации. Решение диф-  
ференциальных уравнений и их систем.

Тема 9. Программирование в Mathcad

Элементы программирования. Управляющие операторы панели Programming.

Тема 10. Программа схемотехнического моделирования Multisim.

Интерфейс программы Multisim. Обзор компонентов. Виртуальные приборы.  
Анализ данных эмуляции.

Тема 11. Пакет Multisim.

Общие правила моделирования. Топология схем. Примеры моделирования  
схем.

Тема 12. Среда визуального моделирования Simulink

Пакет Matlab: среда визуального моделирования Simulink. Графопостроитель  
ХУ Graph. Блок алгебраического контура. Дифференциальные уравнения и  
системы уравнений.

Тема 13. Пакет SCICOS

Пакет SCICOS среды моделирования SCILAB. Краткое описание палитр и  
блоков. Простая модель. Блок-схема в Scicos. Иерархия.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.13 Диагностика и обслуживание РЭС**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-5 Способен принимать участие в организации технического обслуживания, диагностики, ремонта, наладки, настройки и регулировки радиотехнических устройств и систем</b>	
<p>ИД-1 (ПК-5) Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- нормативную базу технического обслуживания, диагностики, ремонта, наладки, настройки и регулировки радиотехнических устройств и систем;</li><li>- методы контроля и диагностики РЭС, блоков, модулей и элементов в аналоговом и дискретном исполнениях; существо теоретических положений, лежащих в основе разнообразных методов контроля и диагностики;</li><li>- устройства и технические характеристики испытательного оборудования и основы проектирования систем контроля и диагностики РЭС;</li><li>- алгоритмическое описание процессов контроля, диагностирования и управления; конструкцию электронных датчиков, систем контроля и диагностики РЭС</li></ul>	<p>Знать методы контроля и диагностики РЭС, блоков, модулей и элементов в аналоговом и дискретном исполнениях; существо теоретических положений, лежащих в основе разнообразных методов контроля и диагностики.</p> <p>Знать устройства и технические характеристики испытательного оборудования и основы проектирования систем контроля и диагностики РЭС; алгоритмическое описание процессов контроля, диагностирования и управления; конструкцию электронных датчиков, систем контроля и диагностики РЭС</p>
<p>ИД-2 (ПК-5) Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- принимать участие в организации технического обслуживания ремонта и настройки РЭС;</li><li>- синтезировать технологические карты контроля и диагностики всех типов РЭС и проектировать системы контроля и диагностики с использованием вычислительной техники</li></ul>	<p><i>Уметь</i> синтезировать технологические карты контроля и диагностики всех типов РЭС и проектировать системы контроля и диагностики с использованием вычислительной техники</p> <p><i>Уметь</i> работать с контрольно-измерительными приборами и нормативно технической документацией</p>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
тельной техники; - работать с контрольно-измерительными приборами и нормативно технической документацией	
ИД-3 (ПК-5) Владеет - навыками диагностики РЭС различной сложности; - навыками измерения параметров радиоэлектронных устройств с использованием контрольно-измерительной аппаратурой; - методикой составления алгоритма диагностики и восстановления работоспособности радиоэлектронного блока (узла)	<i>Владеет</i> навыками диагностики РЭА различной сложности
	<i>Владеет</i> навыками измерения параметров радиоэлектронных устройств с использованием контрольно-измерительной аппаратурой
	<i>Владеет</i> методикой составления алгоритма диагностики и восстановления работоспособности радиоэлектронного блока (узла)

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Экз01	Экзамен	7 семестр	9 семестр	4 курс

### Раздел 1. Техническая диагностика РЭС.

**Тема 1.1.** Вводная лекция. Контроль и прогнозирование технического состояния, диагностика неисправностей (поиск неисправностей и выявление причин их возникновения). Основные понятия и определения. Диагностируемые параметры и выбор диагностических признаков. Производственные и эксплуатационные допуски. Структурное и поэтапное диагностирование.

**Тема 1.2.** Системы технического диагностирования (СТД). Общая структурная схема СТД (объект диагностирования, оператор, генератор испытательных сигналов, диагностическое устройство) и требования к диагностическим свойствам ее элементов, Классификация СТД. Показатели эффективности СТД: глубина поиска неисправности, средняя продолжительность диагностирования, вероятность обнаружения неисправности.

**Тема 1.3.** Диагностические модели и алгоритмы поиска неисправностей РЭС. Назначение и классификация диагностических моделей (ДМ): аналитические, графоаналитические, таблицы неисправностей, функциональные модели. Достоинства и недостатки ДМ и области их применению. Функциональный элемент (ФЭ) и функциональная модель (ФМ).

**Тема 1.4** Возможные состояния РЭС и вероятности их появления. Методы диагностирования РЭС на основе ФМ. Параллельный и последовательный контроль сигналов. Табличный метод определения неисправности при параллельном контроле. Схемы поиска неисправности (СПН) при последовательном контроле. Траектория поиска. Средняя продолжительность поиска неисправности.

Методика диагностирования РЭС на основе анализа переходных процессов. Достоинства и недостатки, область применения. Методика диагностики РЭС с использованием «белого» шума.

**Тема 1.5.** Методика диагностирования аппаратуры кабельного и спутникового телевидения: встроенные индикаторы неисправности, метод замены блоков, метод диагностирования на низких частотах, диагностирование многоканальной аппаратуры на основе иерархических ФМ, метод вариации генераторов испытательных сигналов.

Аналитическое описание функционирования цифровых схем. Прогнозирование изменений параметров РЭС. Аналитическое, вероятностное прогнозирование и статистическая классификация.

**Тема 1.6.** Аппаратура контроля и диагностирования РЭС. Структурные схемы СТД при мануальном (вручную), полуавтоматическом и автоматическом диагностировании.

Поэлементное диагностирование РЭС. Соотношение структурного и поэлементного диагностирования. Преобразователи параметров элементов. Алгоритм определения точек электрического разделения. Структурная схема системы поэлементного диагностирования. Алгоритмы диагностирования пассивных и активных элементов.

## **Раздел 2. Обслуживание РЭС**

Значение, особенности, этапы эксплуатации РЭС.

**Тема 2.1** Характеристики долговечности и ремонтпригодности объектов обслуживания. Эксплуатационные свойства и технические показатели РЭС. Надежность, безотказность РЭС. Конструктивные, производственные и эксплуатационные методы; резервирование, методы и способы резервирования.

Последовательный и усеченный метод контроля. Испытания по оценке надежности РЭС. Оцениваемые показатели. Планирование испытаний, электропрогон аппаратуры.

**Тема 2.2** Организация обслуживания. Нормативы обслуживания. Настройка и регулировка параметров РЭС. Основы технического обслуживания РЭС. Задачи, составляющие техническое обслуживание. Закон РФ о защите прав потребителей. Техническое обслуживание и ремонт в течение гарантийного и послегарантийного сроков эксплуатации. Порядок обмена РЭС. Абонементное обслуживание. Срочный ремонт. Контроль параметров РЭА. Организация контроля качества технического обслуживания и ремонта РЭС. Метрологическое обеспечение эксплуатации РЭС. Техническое обслуживание и ремонт систем коллективного приема телевидения.

**Тема 2.3.** Проблемы качества, эффективность и экономичность обслуживания РЭС. Критерии и показатели эффективности РЭС. Коэффициент стоимости эксплуатации. Связь стоимости обслуживания и стоимости производства аппаратуры с ее надежностью. Связь качества технического обслуживания и ремонтов РЭС с экономической деятельностью предприятий. Работа предприятий в условиях рыночной экономики.

## **Раздел 3. Ремонт РЭС**

**Тема 3.1** Особенности и основные методы ремонта. Организация ремонта РЭС

**Тема 3.2** Основные методы диагностики РЭС, как способ прогнозирования ремонтпригодности и планирования ремонтных работ.

**Тема 3.3** Оценка состояния РЭС.

**Тема 3.4** Организация ремонтных работ в условиях массового обслуживания и в нестандартных ситуациях.

**Тема 3.5** Метрологический контроль параметров РЭС. Организация ремонта компьютерной техники и микропроцессорных устройств.

**Тема 3.6.** Алгоритмы ремонта радио и телевизионных устройств.



**Тема 3.7.** Алгоритмы и методы ремонта аппаратуры записи-воспроизведения телевизионных сигналов

**Тема 3.8.** Алгоритмы и методы ремонта видеокамер и других оптических систем.

**Тема 3.9.** Средства для диагностики и ремонта РЭА. Компьютерные программы диагностики и обслуживания РЭА различных производителей.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.14 СЕРВИС, НАСТРОЙКА И РЕМОНТ РЭС**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-5 Способен принимать участие в организации технического обслуживания, диагностики, ремонта, наладки, настройки и регулировки радиотехнических устройств и систем</b>	
ИД-1 (ПК-5) Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- нормативную базу технического обслуживания, диагностики, ремонта, наладки, настройки и регулировки радиотехнических устройств и систем;</li><li>- методы контроля и диагностики РЭС, блоков, модулей и элементов в аналоговом и дискретном исполнениях;</li><li>- существо теоретических положений, лежащих в основе разнообразных методов контроля и диагностики;</li></ul>	<i>Знает</i> нормативную базу технического обслуживания, диагностики, ремонта, наладки, настройки и регулировки радиотехнических устройств и систем
- устройства и технические характеристики испытательного оборудования и основы проектирования систем контроля и диагностики РЭС; <ul style="list-style-type: none"><li>- алгоритмическое описание процессов контроля, диагностирования и управления; конструкцию электронных датчиков, систем контроля и диагностики РЭС</li></ul>	<i>Знает</i> типы неисправностей, способов их устранения в РЭС
ИД-2 (ПК-5) Умеет <ul style="list-style-type: none"><li>- принимать участие в организации технического об-</li></ul>	<i>Умеет</i> принимать участие в организации технического обслуживания ремонта и настройки РЭС

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<p>служивания ремонта и настройки РЭС; - синтезировать технологические карты контроля и диагностики всех типов РЭС и проектировать системы контроля и диагностики с использованием вычислительной техники; - работать с контрольно-измерительными приборами и нормативно технической документацией</p>	<p><i>Умение</i> работать с контрольно-измерительными приборами и нормативно технической документацией</p>
<p>ИД-3 (ПК-5) Владеет: - навыками диагностики РЭС различной сложности; - навыками измерения параметров радиоэлектронных устройств с использованием контрольно-измерительной аппаратурой; - методикой составления алгоритма диагностики и восстановления работоспособности радиоэлектронного блока (узла)</p>	<p><i>Владеет</i> методикой составления алгоритма диагностики и восстановления работоспособности радиоэлектронного блока (узла)</p>
	<p><i>Владение</i> навыками измерения параметров радиоэлектронных устройств с использованием контрольно-измерительной аппаратурой</p>

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
зачет	6 семестр	8 семестр	3 курс

#### **Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Общие сведения о сервисе и ремонте РЭС**

**Тема 1.** Нормативная база сервиса и ремонта РЭС. Термины и определения. Виды технического обслуживания. Операции и виды ремонта. Методы технического обслуживания и ремонта. Показатели системы технического обслуживания и ремонта. Изделия как объекты ТО и ремонта. Информационное обеспечение СТОИР изделий. Материально-техническое обеспечение ТО и ремонта. Функционирование СТОИР изделий. Нормативные документы в области сервиса и ремонте РЭС.

**Тема 2.** Надежность РЭС. Основные понятия надежности. Показатели надежности РЭС. Законы распределения отказов. Экспоненциальный закон распределения отказов. Нормальный закон распределения отказов. Роль конструкции и элементной базы в повышении надежности РЭС.

**Тема 3.** Общие вопросы ремонта РЭС. РЭС – система элементов. Классификация дефектов РЭС. Поиск дефектов по трудоемкости обнаружения, сложности, числу, связанности, скорости проявления, особенности проявления, значимости. Типы неисправностей, способов их устранения в РЭС.

**Раздел 2. Поиск неисправностей в РЭС**

**Тема 4.** Методы поиска неисправностей в РЭС. Метод внешних проявлений. Метод анализа монтажа. Метод измерений. Метод «черного ящика». Метод замены. Метод исключения. Метод воздействия. Метод электропрогона. Метод простукивания. Настройка РЭС.

**Тема 5.** Поиск неисправности в пассивных элементах. Резисторы. Предохранители. Печатный монтаж. Объемный монтаж. Разъемные соединения. Переключатели. Поиск неисправности в конденсаторах и моточных изделиях.

**Тема 6. Поиск неисправности в активных элементах.**

Диоды. Транзисторы. Тиристоры. Поиск неисправности в микросхемах.

**Тема 7. Проверка основных параметров радиоприемника.**

Проверка диапазона принимаемых частот. Измерение чувствительности. Измерение избирательности по зеркальному каналу. Измерение избирательности по соседнему каналу. Измерение нелинейных искажений принимаемого сигнала. Измерение максимальной выходной мощности. Проверка действия автоматической регулировки усиления.

**Тема 8. Неисправности радиоприемников.**

Причины неисправностей. Характер неисправностей. Отыскание неисправности по внешним признакам. Проверка исправности батарей. Проверка радиокомпонентов. Последовательность проверки методом простейших измерений. Проверка с помощью измерительных приборов. Неисправности в тракте усиления сигналов низкой частоты. Неисправности в тракте усиления сигналов промежуточной частоты. Неисправности стереофонического тракта. Неисправности входных цепей, УВЧ и преобразователя частоты диапазонов ДВ, СВ, КВ. Неисправности в блоках УКВ.

**Тема 9. Сервисные регулировки в проигрывателях компакт-дисков.**

Механические регулировки: перемещение звукоснимателя в стартовую позицию; регулировка механизма двигателя позиционирования звукоснимателя; установка высоты вращательного столика дискового отсека; регулировка дифракционной решетки оптической системы; регулировка наклона звукоснимателя. Электрические регулировки и настройки в проигрывателях КД: регулировка и контроль питания лазерного диода; регулировка фокусировки; коррекция усиления сигнала фокусировки; регулировка смещения в схеме трекинга; регулировка баланса трекинга; настройка привода (катушки) трекинга; регулировка выходного ВЧ-сигнала с фотодетекторов; настройка тактовой частоты воспроизведения (VCO).

**Тема 10. Автоматизированный контроль.**

Системы автоматизированного контроля РЭС. Перспективы развития технического обслуживания и ремонта РЭС. Контроль исправности РЭС.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.15 Программируемые устройства в радиотехнике**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов</b>	
<p>ИД-1 (ПК-3) Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;</li><li>- основные тенденции развития, схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств</li></ul>	<p>Знать принципы построения и функционирования программируемых персональных средств и методов преобразования сигналов в них.</p> <p>Знать принципы функционирования систем охранно-пожарной сигнализации, систем ограничения доступом, электронных систем контроля и управления доступом.</p> <p>Знать методы преобразования сигналов в системах охранно-пожарной сигнализации, системах ограничения доступом, электронных системах контроля и управления доступом</p>
<p>ИД-2 (ПК-3) Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;</li><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;</li><li>- анализировать схемы электрические радиотехнических средств;</li><li>- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчиво-</li></ul>	<p>Уметь производить измерение параметров программируемых персональных средств (систем охранно-пожарной сигнализации, систем ограничения доступом, электронных систем контроля и управления доступом).</p> <p>Уметь выбирать методы измерения параметров.</p> <p>Уметь анализировать структурные схемы систем охранно-пожарной сигнализации, систем ограничения доступом, электронных систем контроля и управления доступом</p> <p>Уметь анализировать принципиальные схемы систем охранно-пожарной сигнализации, систем ограничения доступом, электронных систем контроля и управления доступом</p>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
сти РЭС	
ИД-3 (ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	<p>Владеть навыками настройки систем охранно-пожарной сигнализации, систем ограничения доступом, электронных систем контроля и управления доступом.</p> <p>Владеть навыками регулировки систем охранно-пожарной сигнализации, систем ограничения доступом, электронных систем контроля и управления доступом.</p> <p>Владеть навыками эксплуатации систем охранно-пожарной сигнализации, систем ограничения доступом, электронных систем контроля и управления доступом.</p>

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	4 семестр	6 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

### **1. Тема №1. Электронные системы охраны**

Классификация электронных систем охраны. Организационные и технические мероприятия по охране объектов. Системы охранно-пожарной сигнализации. Системы ограничения доступа. Системы видеонаблюдения.

### **Тема №2. Системы охранно-пожарной сигнализации**

Магнито- и электроконтактные датчики. Пассивные инфракрасные детекторы движения. Принципы работы пассивных инфракрасных извещателей. Активные инфракрасные детекторы. Радиоволновые и комбинированные детекторы движения. Комбинированные извещатели «ФОРМАТ-2» и "Сокол-4". Детекторы битого стекла и вибродатчики. Ультразвуковые датчики

### **Тема №3. Системы ограничения доступом**

Общие сведения. Простейший электрический замок. Замок с магнитным ключом. Кодовый замок на переключателях. Резонансные электронные замки и ключи. Замок мостового типа. Тиристорный замок. Электронный кодовый замок. Кодовый замок с пятизначным кодом. Дистанционно управляемый замок на микросхемах.

### **Тема №4. Электронные системы контроля и управления доступом**

Общая характеристика систем контроля и управления доступом. Устройства идентификации. Биометрические средства идентификации личности. Контроллеры СКУД. Исполнительные устройства СКУД. Автономные системы контроля и управления доступом. Сетевые системы контроля и управления доступом.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.16 Основы телевидения**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов</b>	
<p>ИД-1 (ПК-3) Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;</li> <li>- основные тенденции развития, схемотехнических решений построения радиотехнических средств;</li> <li>- методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств</li> </ul>	<p><i>Знать</i> принципы построения систем обработки телевизионных и видеосигналов</p> <hr/> <p><i>Знать</i> принципы функционирования систем обработки телевизионных и видеосигналов</p>
<p>ИД-2(ПК-3) Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li> <li>- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;</li> <li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;</li> <li>- анализировать схемы электрические радиотехнических средств;</li> <li>- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li> <li>- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехо-</li> </ul>	<p><i>Уметь</i> производить расчет и выбор элементов узлов обработки телевизионных и видеосигналов</p> <hr/> <p><i>Уметь</i> производить исследование систем обработки телевизионных и видеосигналов</p>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
устойчивости РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	<i>Владеть</i> методами измерения основных характеристик систем обработки телевизионных и видеосигналов

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	7 семестр	9 семестр	4 курс

**Тема 1.** Введение. Физические принципы передачи и приема изображения  
Области применения телевизионных систем. Структура и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Свойства зрения, определяющие принципы телевидения. Методы передачи изображения. Согласование параметров системы отображения с характеристиками зрения.

**Тема №2.** Характеристики сигнала изображения  
Свойства сигнала изображения. Частотный спектр сигнала изображения. Свойства зрения, определяющие принципы цветного телевидения. Кодирование сигналов цвета. Принципы передачи цветного изображения.

**Тема №3.** Особенности телевизионного радиовещания  
Вещательные системы цветного телевидения. Сети телевизионного вещания. Одночастотная сеть вещания.

**Тема №4.** Основы цифрового телевидения.  
Цифровая обработка изображений. Стандарт DVB-T2. Структура цифрового передатчика. Основы помехоустойчивого кодирования сигнала. Формат транспортного потока MPEG-2TS. Принципы построения телевизионных сетей SFN.

**Тема №5.** Иерархический способ модуляции  
Принцип организации канала передачи данных. Иерархическая модуляция, применяемая в стандарте DVB-T/H, T2. Функциональные схемы передатчика и приемника.

**Тема №6.** Модуляция OFDM  
Комплексное представление символов сигнала. Обратное преобразование, расстановка символов и перемежение. Моделирование обработки сигнала.



**Тема №7.** Особенности структуры сигнала стандарта DVB - T2

Особенности структуры сигнала. Спецификация DVB-T2. Схемы помехоустойчивого кодирования и ВВ кадры. Схема обработки сигналов в системе DVB-T2.

**Тема №8.** Каналы физического уровня (PLP)

Переход от DVB - T к DVB - T2. Основные сетевые элементы DVB - T2. Возможные модели предоставления услуг в системе DVB - T2 с технологией MULTI - PLP. Вставка услуг регионального ТВ. Централизованная национальная архитектура. Региональная архитектура.

**Тема №9.** Системы непосредственного спутникового телевидения (СТВ).

Принципы построения и характеристики систем СТВ. Стандарты телевидения в системах СТВ. Структура систем НСТ.

**Тема №10.** Преобразователи электрического сигнала в изображение.

ЭЛТ-телевизоры. LCD/ЖК телевизоры. Плазменные телевизоры. LED телевизоры. OLED телевизоры.

**Тема №11.** Форматы компрессии телевизионного сигнала. Сжатие изображения с потерями. Стандарт MPEG-2. Стандарт MPEG-4.

**Тема №12.** Телевидение высокой четкости.

Рекомендация ITU-R BT-709-3. Модель цвета в ТВЧ. Системы цифрового вещания. Устройства отображения информации высокого разрешения. Общий принцип работы домашнего кинотеатра.

**Тема №13.** Помехи телевизионному приему

Помехи телевизионному приему. Методы борьбы с помехами.  
Заключение

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1. В. 17 Проектная работа в профессиональной  
деятельности**

**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>	
<p>ИД-2 (УК-1) Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методики поиска, сбора и обработки информации;</li> <li>- осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников;</li> <li>- применять системный подход для решения поставленных задач</li> </ul>	<p>Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие</p> <p>Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p>
<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>	
<p>ИД-2 (УК-2) Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;</li> <li>- анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов;</li> <li>- использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения</p> <p>Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p> <p>Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования</p> <p>Определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы в рамках поставленных задач</p> <p>Делает выводы и представляет информацию по проекту в удобном для восприятия виде</p>
<b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>	
<p>ИД-2 (УК-3) Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе;</li> <li>- применять основные методы и нормы социально-</li> </ul>	<p>Реализует свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели</p> <p>Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата</p> <p>Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат</p>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
го взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды.	

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

#### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	6 семестр	8 семестр	3 курс
Зачет	7 семестр	9 семестр	4 курс

#### 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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1. В. 18 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Повышение спортивного мастерства: волейбол**

**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>	
<b>ИД- 1 (УК-7)</b>  <b>Знать:</b> - виды физических упражнений; - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности Знает методики освоения технических приемов Знает основы здорового образа жизни Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
<b>ИД-2 (УК-7)</b> <b>Уметь:</b> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений Использует правильные приемы выполнения Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности) Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
<b>ИД-3 (УК-7)</b> <b>Владеть:</b> средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

Объем дисциплины составляет 328 акад.ч.

### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр
Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

### Содержание дисциплины

## РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.

Средства общей физической подготовки волейболиста.

### Тема 1. Развитие силы мышц.

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

### Тема 2. Развитие быстроты

Комплексы упражнений для развития быстроты.

### Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

### Тема 4. Развитие специальной гибкости.

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

## РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА НАПАДЕНИЯ.

### Тема 5. Обучение и совершенствование технике перемещений.

Стартовые стойки, их виды. Способы перемещения игроков в игре.

### Тема 6. Обучение и совершенствование технике владения мячом.

Подача, передача, нападающий удар и их характеристика.

#### 6.1 подача.

Нижняя прямая подача. Нижняя боковая подача. Верхняя прямая подача. Верхняя боковая подача.

#### 6.2. Передача.

Верхняя передача двумя руками. Передача в прыжке. Передача одной рукой. Передача назад.

#### 6.3 Нападающие удары.

Виды нападающих ударов, их особенности и отличия. Прямой нападающий удар. Боковой нападающий удар. Нападающий удар перевод (с поворотом туловища).

### **РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ.**

#### **Тема 7. Техника перемещений.**

Ходьба. Бег. Скачок.

#### **Тема 8. Техника противодействий.**

##### **8.1 Прием мяча.**

Прием мяча снизу двумя руками в опоре. Прием мяча снизу одной рукой в опоре. Прием мяча сверху двумя руками в опоре. Прием мяча сверху в падении.

##### **8.2. Блокирование.**

Фазы технического приема «блокирование».

### **РАЗДЕЛ 4. ТАКТИКА НАПАДЕНИЯ.**

#### **Тема 9. Индивидуальные тактические действия в нападении.**

Подачи. Передачи. Нападающие удары. Специальные упражнения для обучения индивидуальным тактическим действиям и совершенствования в них.

#### **Тема 10. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех – четырех игроков. Варианты и комбинации.

#### **Тема 11. Командные тактические действия.**

Система игры через игрока передней линии. Система игры через игрока задней линии, выходящего к сетке. Чередование систем игры и входящих в них тактических действий.

### **РАЗДЕЛ 5. ТАКТИКА ЗАЩИТЫ.**

#### **Тема 12. Индивидуальные тактические действия.**

Действия без мяча. Действия с мячом. Варианты.

#### **Тема 13. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие игроков задней линии. Взаимодействие игроков передней линии. Взаимодействие игроков между линиями. Варианты и комбинации.

#### **Тема 14. Командные тактические действия.**

Взаимодействие в защите против атаки противника (после своей подачи). Взаимодействие в защите против контратаки противника. Варианты и комбинации.

### **РАЗДЕЛ 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В ВОЛЕЙБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков при различных тактиках игры.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1. В. 18 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Повышение спортивного мастерства: футбол**

**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>	
<b>ИД- 1 (УК-7)</b>  <b>Знать:</b> - виды физических упражнений; - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности Знает методики освоения технических приемов Знает основы здорового образа жизни Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
<b>ИД-2 (УК-7)</b> <b>Уметь:</b> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений Использует правильные приемы выполнения Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности) Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
<b>ИД-3 (УК-7)</b> <b>Владеть:</b> средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

**Объем дисциплины** составляет 328 акад.ч.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр
Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

## **РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.**

### **Тема 1. Развитие силы .**

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

### **Тема 2. Развитие скоростных качеств.**

Комплексы упражнений для совершенствования скоростных качеств.

### **Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.**

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

## **РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА ИГРЫ.**

### **Тема 4. Обучение и совершенствование технике передвижений.**

Способы перемещения игроков в игре: бег, прыжки, остановки, повороты.

### **Тема 5. Обучение и совершенствование технике владения мячом.**

#### **5.1 Удары по мячу.**

Виды и способы ударов по мячу. Положение тела при выполнении ударов по мячу.

#### **5.2. Ведение мяча и обманные движения (финты).**

Способы ведения мяча.

#### **5.3 Отбор мяча.**

Способы отбора мяча в футболе.

#### **5.4 Техника вратаря.**

Средства и техника вратаря.

## **РАЗДЕЛ 3. ТАКТИКА ИГРЫ.**

### **Тема 6. Тактика нападения.**

Индивидуальная, групповая, командная тактика.

### **Тема 7. Тактика защиты.**

Индивидуальная, групповая, командная тактика.

**РАЗДЕЛ 4. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В ФУТБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1. В. 18 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Повышение спортивного мастерства: баскетбол**

**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>	
<b>ИД- 1 (УК-7)</b>  <b>Знать:</b> - виды физических упражнений; - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности Знает методики освоения технических приемов Знает основы здорового образа жизни Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
<b>ИД-2 (УК-7)</b> <b>Уметь:</b> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений Использует правильные приемы выполнения Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности) Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
<b>ИД-3 (УК-7)</b> <b>Владеть:</b> средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

Объем дисциплины составляет 328 акад.ч.

### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр
Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

## РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.

Средства общей физической подготовки баскетболиста.

### Тема 1. Развитие силы .

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

### Тема 2. Развитие быстроты.

Комплексы упражнений для развития быстроты.

### Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

### Тема 4. Развитие специальной гибкости.

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

### Тема 5. Развитие ловкости.

Комплексы упражнений для развития ловкости и улучшения координации движений.

## РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА НАПАДЕНИЯ.

### Тема 6. Обучение и совершенствование технике перемещений.

Способы перемещения игроков в игре: ходьба, бег, прыжки, остановки, повороты.

### Тема 7. Обучение и совершенствование технике владения мячом.

#### 7.1 Ловля мяча.

Способы ловли мяча в различных его положениях. Правильная постановка кистей и рук в целом.

#### 7.2. Передачи мяча.

Способы передачи мяча.

#### 7.3 Броски в корзину.

Способы бросков в баскетболе. Фазы движений при различных видах бросков в корзину.

#### **7.4 Ведение мяча.**

Способы передвижения игрока с мячом.

### **РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ.**

#### **Тема 8. Техника перемещений.**

Стойки. Ходьба. Бег. Прыжки. Остановки. Повороты.

#### **Тема 9. Техника противодействия и овладения мячом.**

Перехват. Выравнивание. Выбивание. накрывание. Сочетание приемов.

### **РАЗДЕЛ 4. ТАКТИКА НАПАДЕНИЯ.**

#### **Тема 10. Индивидуальные тактические действия в нападении.**

Действия без мяча, действия с мячом.

#### **Тема 11. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков. Варианты и комбинации.

#### **Тема 12. Командные тактические действия.**

Стремительное нападение. Позиционное нападение.

### **РАЗДЕЛ 5. ТАКТИКА ЗАЩИТЫ.**

#### **Тема 13. Индивидуальные тактические действия.**

Действия против нападающего с мячом. Действия против нападающего без мяча.

#### **Тема 14. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех игроков.

#### **Тема 15. Командные тактические действия.**

Концентрированная защита. Рассредоточенная защита.

### **РАЗДЕЛ 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В БАСКЕТБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1. В. 18 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Специальная физическая подготовка**

**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>	
<b>ИД-1 (УК-7)</b>  <b>Знать:</b> - виды физических упражнений; - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности Знает методики освоения технических приемов Знает основы здорового образа жизни Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
<b>ИД-2 (УК-7)</b> <b>Уметь:</b> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений Использует правильные приемы выполнения Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности) Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
<b>ИД-3 (УК-7)</b> <b>Владеть:</b> средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

Объем дисциплины составляет 328 акад.ч.

### Формы промежуточной аттестации

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр
Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

### Содержание дисциплины

#### 1. Общая физическая подготовка (ОФП).

Основы техники безопасности на занятиях по ОФП. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: разминка, строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.

#### 2. Легкоатлетический блок.

Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Ходьба и ее разновидности. Обучение технике ходьбы. Бег и его разновидности. Обучение технике бега. Сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание.

#### 3. Спортивные игры.

Основы техники безопасности на занятиях игровыми видами спорта. Обучение элементам техники волейбола, баскетбола, футбола.

Основные приемы овладения и управления мячом в спортивных играх. Упражнения в парах, тройках.

#### 4. Подвижные игры и эстафеты.

Основы техники безопасности на занятиях. Игры с простейшими способами передвижения, не требующих максимальных усилий и сложных координационных действий. Эстафеты с предметами и без них.

#### 5. Танцевальная аэробика.

Основы техники безопасности на занятиях танцевальной аэробикой. Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение.

#### 6. Оздоровительная гимнастика.

Основы техники безопасности на занятиях по гимнастике.



### **6.1 Гимнастика с использованием фитбола.**

Упражнения на равновесие, изометрические упражнения с максимальным мышечным напряжением (5–30 с) из различных исходных положений.

### **6.2 Стретчинг.**

Психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Разучивание и совершенствование упражнений из различных видов стретчинга: пассивного и активного статического; пассивного и активного динамического.

### **6.3 Калланетика.**

Разучивание комплексных статических упражнений, направленных на сокращение и растяжение мышц.

### **6.4 Пилатес.**

Изучение и отработка комплекса упражнений данного направления с учетом медицинских противопоказаний и физических возможностей обучающихся.

## **7. Дыхательная гимнастика.**

Ознакомление с наиболее известными видами дыхательной гимнастики (дыхательная гимнастика йогов, Бутейко, Мюллера, Стрельниковой). Комплексы дыхательных упражнений основанных на:

- искусственном затруднении дыхания;
- искусственной задержке дыхания;
- искусственном замедлении дыхания;
- искусственном поверхностном дыхании.

## **8. Суставная гимнастика.**

Виды суставной гимнастики (суставная гимнастика Норбекова, гимнастика Бубновского, китайская гимнастика (цигун). Правила выполнения. Освоение упражнений.

## **9. Плавание.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники способов плавания (кроль на груди, кроль на спине, брасс). Старты и повороты. Общая и специальная подготовка пловца (общие и специальные упражнения на суше). Акваэробика.

## **10. Самомассаж.**

Основные приемы самомассажа и их последовательность. Техника проведения. Гигиенические требования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1. В. 18 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Адап-**  
**тивная физическая культура**

**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>	
<b>ИД-1 (УК-7)</b>  <b>Знать:</b> - виды физических упражнений; - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности Знает методики освоения технических приемов Знает основы здорового образа жизни Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье
<b>ИД-2 (УК-7)</b> <b>Уметь:</b> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений Использует правильные приемы выполнения Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности) Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости
<b>ИД-3 (УК-7)</b> <b>Владеть:</b> средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

**Объем дисциплины** составляет 328 акад.ч.

### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр
Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

### **Содержание дисциплины**

Курс «Адаптивная физическая культура» для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями разработан на основе принципов адаптивной физической культуры. Это предполагает, что физическая культура во всех ее проявлениях должна стимулировать позитивные морфо-функциональные сдвиги в организме, формируя тем самым необходимые двигательные координации, физические качества и способности, направленные на жизнеобеспечение, развитие и совершенствование организма.

Адаптивная физическая культура или адаптивная физическая активность (АФА) объединяет все виды двигательной активности и спорта, которые соответствуют интересам и способствуют расширению возможностей студентов с различными ограничениями функций, не только инвалидов, но и всех тех, кто нуждается в педагогической, терапевтической, технической и другой (адаптирующей) поддержке.

Цель «Адаптивной физической культуры» как курса дисциплины «Элективные курсы по физической культуре» в вузе – максимально возможное развитие жизнеспособности студента, имеющего устойчивые отклонения в состоянии здоровья, за счет обеспечения оптимального режима функционирования отпущенных природой и имеющихся в наличии его двигательных возможностей и духовных сил, их гармонизации для максимальной самореализации в качестве социально и индивидуально значимого субъекта. В программу входят практические разделы дисциплины, комплексы физических упражнений, виды двигательной активности, методические занятия, учитывающие особенности студентов с ограниченными возможностями здоровья.

Программа дисциплины для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями предполагает решение комплекса педагогических задач по реализации следующих направлений работы:

- проведение занятий по физической культуре для студентов с отклонениями в состоянии здоровья, включая инвалидов, с учетом индивидуальных особенностей студентов и образовательных потребностей в области физической культуры;
- разработку индивидуальных программ физической реабилитации в зависимости от нозологии и индивидуальных особенностей студента с ограниченными возможностями

здоровья; разработку и реализацию физкультурных образовательно-реабилитационных технологий, обеспечивающих выполнение индивидуальной программы реабилитации;

- разработку и реализацию методик, направленных на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы; обучение новым способам и видам двигательной деятельности; развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента;

- обеспечение психолого-педагогической помощи студентам с отклонениями в состоянии здоровья, использование на занятиях методик психоэмоциональной разгрузки и саморегуляции, формирование позитивного психоэмоционального настроения;

- организацию дополнительных (внеурочных) и секционных занятий физическими упражнениями для поддержания (повышения) уровня физической подготовленности студентов с ограниченными возможностями с целью увеличению объема их двигательной активности и социальной адаптации в студенческой среде;

- реализацию программ мэйнстриминга в вузе: включение студентов с ограниченными возможностями в совместную со здоровыми студентами физкультурно-рекреационную деятельность, то есть в инклюзивную физическую рекреацию;

- привлечение студентов к занятиям адаптивным спортом; подготовку студентов с ограниченными возможностями здоровья для участия в соревнованиях; систематизацию информации о существующих в городе спортивных командах для инвалидов и привлечение студентов-инвалидов к спортивной деятельности в этих командах (в соответствии с заболеванием) как в качестве участников, так и в качестве болельщиков.

Данная программа разработана для лиц со следующими отклонениями:

1. нарушение слуха (глухие, слабослышащие и позднооглохшие);
2. нарушение зрения;
3. нарушение опорно-двигательного аппарата.

## **Раздел 1. Общая физическая подготовка (ОФП) (адаптивные формы и виды).**

### **Тема 1. ОФП.**

Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.

### **Тема 2. ОФП.**

Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).

### **Тема 3. ОФП.**

Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.

### **Тема 4. ОФП.**

Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.

### **Тема 5. ОФП.**

Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, пилатеса, стретчинга.

### **Тема 6. ОФП.**

Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.

## **Раздел 2. Элементы различных видов спорта**

### **Тема 7. Легкая атлетика (адаптивные виды и формы).**

Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.

### **Тема 8. Спортивные игры.**

Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах.

### **Тема 9. Подвижные игры и эстафеты**

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них.

## **Раздел 3. Профилактические виды оздоровительных упражнений**

### **Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК:**

Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний:

- нарушений опорно-двигательного аппарата;
- нарушений зрения
- нарушений слуха

Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). *Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др.

*Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. *Обучение методам* (общее расслабление под музыку, аутотренинг) *снятия психоэмоционального напряжения*. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.

### **Тема 11. Оздоровительная гимнастика**

Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, возду-

хом и водой. *Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому и др.*

**Тема 12. Производственная гимнастика:**

Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.

**Раздел 5. Ритмическая гимнастика (адаптированная, в соответствии с нозологией, имеющимися функциональными и физическими ограничениями).**

**Тема 13. Аэробика.**

Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.

**Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)**

Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений. Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.

**Раздел 6. Плавание.**

**Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Аквааэробика.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1. В. 18 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту. Общая физическая подготовка**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>УК-7</b> <b>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД- 1 (УК-7)</b>  <b>Знать:</b> - виды физических упражнений; - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни	<p>Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом</p> <p>Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями</p> <p>Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности</p> <p>Знает методики освоения технических приемов</p> <p>Знает основы здорового образа жизни</p> <p>Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье</p>
<b>ИД-2 (УК-7)</b> <b>Уметь:</b> - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; - использовать средства и методы физического воспитания для профессионального развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	<p>Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности</p> <p>Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений</p> <p>Использует правильные приемы выполнения</p> <p>Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы</p> <p>Использует средства и методы оздоровления организма и профилактики заболеваний</p> <p>Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)</p> <p>Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости</p>
<b>ИД-3 (УК-7)</b> <b>Владеть:</b> средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессио-	<p>Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания</p> <p>Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности</p> <p>Владеет приемами организации индивидуальных форм за-</p>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
нальной деятельности	нятий физическими упражнениями
	Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью
	Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания

**Объем дисциплины** составляет 328 акад.ч.

#### **Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная
Зачет	1 семестр
Зачет	2 семестр
Зачет	3 семестр
Зачет	4 семестр

#### **Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Легкая атлетика**

###### **Тема 1. Легкая атлетика.**

Техника бега на короткие дистанции; старт, стартовый разбег, бег по дистанции, финиширование. Развитие основных физических качеств средствами лёгкой атлетики.

###### **Тема 2. Легкая атлетика.**

Совершенствование техники бега на короткие дистанции.

###### **Тема 3. Легкая атлетика.**

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

###### **Тема 4. Легкая атлетика.**

Совершенствование техники бега на средние и длинные дистанции.

###### **Тема 5. Легкая атлетика.**

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

###### **Тема 6. Легкая атлетика.**

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

##### **Раздел 2. Спортивные игры. Основы техники спортивных игр баскетбол, волейбол, футбол**

###### **Тема 7. Спортивные игры.**

Техника перемещений в спортивных играх.

###### **Тема 8. Спортивные игры.**

Техника владения мячом в спортивных играх.

###### **Тема 9. Спортивные игры.**

Техника игры в защите и нападении в спортивных играх.

##### **Раздел 3. Гимнастические упражнения ( с предметами и без предметов), упражнения на тренажерах. Строевые приёмы на месте и в движении. Основы акробатики.**

###### **Тема 10. Гимнастические упражнения**

Упражнения с отягощениями и без отягощений, упражнения на тренажере.

##### **Раздел 4. Фитнес.**



Упражнения, направленные на гармоничное развитие физических качеств человека, улучшение его внешнего вида

**Тема 11. Колонетика, пилатес.**

Техника соблюдения правил дыхания во время выполнения физических упражнений на разные группы мышц

Статическое выполнение упражнений на согласованность движения с дыханием.

**Тема 12. Йога, ритмика.**

Комплекс упражнений для улучшения здоровья, нормализации работы отдельных органов.

**Раздел 5. Спортивно – оздоровительное плавание**

**Тема 13. Спортивно – оздоровительное плавание**

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.01.01 Телекоммуникационные технологии**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;</li><li>- основные тенденции развития схемотехнических решений построения радиотехнических средств;</li><li>- методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств</li></ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основные тенденции развития схемотехнических решений построения телекоммуникационных средств.</li></ul>
ИД-2(ПК-3) Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;</li><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;</li><li>- анализировать схемы электрические радиотехнических средств;</li><li>- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчиво-</li></ul>	Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- оценивать помехозащищенность передачи информации по каналам связи, применять методы повышения помехоустойчивости передачи за счет помехоустойчивого кодирования.</li></ul>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
сти РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеет: - методами расчета параметров и характеристик распространения сигналов средств связи в различных условиях, методами оценки защищенности телекоммуникационных линий связи.

**Объем дисциплины** составляет 6 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	7 семестр	9 семестр	4 курс
Экз01	Экзамен	8 семестр	А семестр	4 курс

## **Раздел 1. Области применения и условия функционирования ТКС**

### **Тема 1.** Классификация связи.

Классификация связи, ВСС РФ. Деление по ведомственной принадлежности. Телекоммуникационные системы и сети. Структурная схема ТКС и ее подсистемы. Основные характеристики ТКС. Основные понятия теории информации. Информационные характеристики источников дискретных сообщений.

### **Тема 2.** Методы линейного разделения сигналов

Условия разделимости сигналов. Общая постановка задачи о разделении сигналов. Классификация ортогональных сигналов и способов разделения.

### **Тема 3.** Многоканальные ТКС и сети

Общий принцип разделения сигналов. Частотное разделение. Временное разделение. Разделение по форме. Взаимные помехи между каналами.

### **Тема 4.** Стандарты и протоколы (модели ISO/OSI)

Описание уровней эталонной модели OSI. Функции уровней модели ISO/OSI. Соотношение уровней модели OSI и протоколов сети Интернет.

## **Раздел 2. Физический уровень**

### **Тема 5.** Цифровые сигналы радиосвязи

Представление цифрового сигнала во временной и частотной областях. Многоуровневый цифровой сигнал. Параметры цифровых сигналов. Интегральные спектральные характеристики. Ограничение полосы частот цифрового сигнала и межсимвольная интерференция.

### **Тема 6.** Псевдослучайные широкополосные сигналы

Модулированные сигналы с расширенным спектром. Сигнал с непосредственным расширением спектра. Основные свойства сигнала DSSS. Широкополосные сигналы со скачками частоты. Многомерные сигналы, Модуляция OFDM.

### **Тема 7.** Каналы передачи данных

Каналы передачи, их классификация и основные характеристики. Канал передачи данных как четырехполюсник. Основные типы каналов. Кабельные каналы. Оптоволоконные каналы и беспроводные оптические связи. Беспроводные каналы и сети.

**Тема 8. Компьютерные сети**

Разновидности функциональных структур «клиент — сервер». Сети передачи данных. Базовые сетевые топологии. Организация межсетевого взаимодействия. Технологии локальных сетей. Технические средства локальных сетей. Программное обеспечение локальных сетей. Internet: протоколы транспортного уровня. Промышленные информационные сети.

**Раздел 3. Модуляция радио- и оптических сигналов**

**Тема 9. Особенности модуляции и демодуляции радио- и оптических сигналов в коммуникационных устройствах.**

Узкополосные модулированные сигналы. Основные свойства модулированных сигналов. Общие функциональные схемы модуляторов и демодуляторов. Некогерентная демодуляция. Квадратурная фазовая модуляция. Дифференциальная бинарная фазовая модуляция. Квадратурная амплитудная модуляция.

**Тема 10. Особенности частотной модуляции и демодуляции сигналов в коммуникационных устройствах**

Частотно-модулированный сигнал с разрывной фазой FSK. Частотно-модулированный сигнал с непрерывной фазой. Частотная модуляция минимального фазового сдвига. Спектрально-эффективная частотная модуляция. **Раздел 4. Кодирование и шифрование**

**Тема 11. Методы помехоустойчивого кодирования**

Основные методы кодирования. Помехоустойчивое (канальное) кодирование. Классификация помехоустойчивых кодов. Основные характеристики помехоустойчивых кодов. Кодирование и декодирование систематических кодов. Циклические коды.

**Тема 12. Принципы сжатия информации и их стандартизация в каналах связи.**

Общие понятия о сжатии. Алгоритм Зива-Лемпеля. Сжатие данных с помощью алгоритма Берроуза Уиллера. Метод Шеннона-Фано и Хаффмана.

**Тема 13. Введение в криптографию и криптоанализ**

Радиотехническая разведка - цели и применение.

Каналы утечки информации. Методы защиты информации в канале связи. Защита информации в сети доступа. Криптографические методы защиты информации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.ДВ.01.02 Основы построения телекоммуникационных систем и сетей**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;</li><li>- основные тенденции развития схемотехнических решений построения радиотехнических средств;</li><li>- методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств</li></ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основные тенденции развития схемотехнических решений построения телекоммуникационных средств.</li></ul>
ИД-2(ПК-3) Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;</li><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;</li><li>- анализировать схемы электрические радиотехнических средств;</li><li>- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчиво-</li></ul>	Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- оценивать помехозащищенность передачи информации по каналам связи, применять методы повышения помехоустойчивости передачи за счет помехоустойчивого кодирования.</li></ul>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
сти РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеет: - методами расчета параметров и характеристик распространения сигналов средств связи в различных условиях, методами оценки защищенности телекоммуникационных линий связи.

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	7 семестр	9 семестр	4 курс
Экз01	Экзамен	8 семестр	А семестр	4 курс

**Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Области применения и условия функционирования ТКС**

#### **Тема 1. Классификация связи.**

Классификация связи, ВСС РФ. Деление по ведомственной принадлежности. Телекоммуникационные системы и сети. Структурная схема ТКС и ее подсистемы. Основные характеристики ТКС. Основные понятия теории информации. Информационные характеристики источников дискретных сообщений.

#### **Тема 2. Методы линейного разделения сигналов**

Условия разделимости сигналов. Общая постановка задачи о разделении сигналов. Классификация ортогональных сигналов и способов разделения.

#### **Тема 3. Многоканальные ТКС и сети**

Общий принцип разделения сигналов. Частотное разделение. Временное разделение. Разделение по форме. Взаимные помехи между каналами.

#### **Тема 4. Стандарты и протоколы (модели ISO/OSI)**

Описание уровней эталонной модели OSI. Функции уровней модели ISO/OSI. Соотношение уровней модели OSI и протоколов сети Интернет.

### **Раздел 2. Физический уровень**

#### **Тема 5. Цифровые сигналы радиосвязи**

Представление цифрового сигнала во временной и частотной областях. Многоуровневый цифровой сигнал. Параметры цифровых сигналов. Интегральные спектральные характеристики. Ограничение полосы частот цифрового сигнала и межсимвольная интерференция.

#### **Тема 6. Псевдослучайные широкополосные сигналы**

Модулированные сигналы с расширенным спектром. Сигнал с непосредственным расширением спектра. Основные свойства сигнала DSSS. Широкополосные сигналы со скачками частоты. Многомерные сигналы, Модуляция OFDM.

#### **Тема 7. Каналы передачи данных**

Каналы передачи, их классификация и основные характеристики. Канал передачи данных как четырехполюсник. Основные типы каналов. Кабельные каналы. Оптоволоконные каналы и беспроводные оптические связи. Беспроводные каналы и сети.

**Тема 8. Компьютерные сети**

Разновидности функциональных структур «клиент — сервер». Сети передачи данных. Базовые сетевые топологии. Организация межсетевое взаимодействия. Технологии локальных сетей. Технические средства локальных сетей. Программное обеспечение локальных сетей. Internet: протоколы транспортного уровня. Промышленные информационные сети.

**Раздел 3. Модуляция радио- и оптических сигналов**

**Тема 9. Особенности модуляции и демодуляции радио- и оптических сигналов в коммуникационных устройствах.**

Узкополосные модулированные сигналы. Основные свойства модулированных сигналов. Общие функциональные схемы модуляторов и демодуляторов. Некогерентная демодуляция. Квадратурная фазовая модуляция. Дифференциальная бинарная фазовая модуляция. Квадратурная амплитудная модуляция.

**Тема 10. Особенности частотной модуляции и демодуляции сигналов в коммуникационных устройствах**

Частотно-модулированный сигнал с разрывной фазой FSK. Частотно-модулированный сигнал с непрерывной фазой. Частотная модуляция минимального фазового сдвига. Спектрально-эффективная частотная модуляция

**. Раздел 4. Кодирование и шифрование**

**Тема 11. Методы помехоустойчивого кодирования**

Основные методы кодирования. Помехоустойчивое (канальное) кодирование. Классификация помехоустойчивых кодов. Основные характеристики помехоустойчивых кодов. Кодирование и декодирование систематических кодов. Циклические коды.

**Тема 12. Принципы сжатия информации и их стандартизация в каналах связи.**

Общие понятия о сжатии. Алгоритм Зива-Лемпеля. Сжатие данных с помощью алгоритма Берроуза Уиллера. Метод Шеннона-Фано и Хаффмана.

**Тема 13. Введение в криптографию и криптоанализ**

Радиотехническая разведка - цели и применение.

Каналы утечки информации. Методы защиты информации в канале связи. Защита информации в сети доступа. Криптографические методы защиты информации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.ДВ.2.1 Устройства записи и воспроизведения сигналов**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;</li><li>- основные тенденции развития схемотехнических решений построения радиотехнических средств;</li><li>- методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств</li></ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основные тенденции развития схемотехнических решений построения телекоммуникационных средств.</li></ul>
ИД-2(ПК-3) Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;</li><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;</li><li>- анализировать схемы электрические радиотехнических средств;</li><li>- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчиво-</li></ul>	Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- оценивать помехозащищенность передачи информации по каналам связи, применять методы повышения помехоустойчивости передачи за счет помехоустойчивого кодирования.</li></ul>



Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
сти РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеет: - методами расчета параметров и характеристик распространения сигналов средств связи в различных условиях, методами оценки защищенности телекоммуникационных линий связи.

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

#### Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	7 семестр	9 семестр	4 курс
Зач02	Зачет	8 семестр	А семестр	4 курс

#### Содержание дисциплины

### Раздел I. ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ НЧ СИГНАЛОВ

#### Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

Состояние и развитие техники видео- и звукозаписи. Магнитная запись как альтернатива. Участие отечественных ученых. Запись на оптических носителях. Технология PMR.

#### Тема 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАПИСИ СИГНАЛОВ.

Физические основы магнитной записи.

Носители информации. Магнитные головки.

Оптическая и магнитооптическая запись. Запись и фазовые переходы.

#### Тема 3. БОРТОВЫЕ САМОПИСЦЫ.

История. Система регистрации полётных параметров самолёта ТУ-154. Речевые и

#### Тема 4. ЦИФРОВЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ ПРОИГРЫВАТЕЛИ.

Цифровое представление звука. Блочное и канальное кодирование.

Особенности оптического способа считывания информации.

Форматы записи. Структурные схемы устройств цифровой записи.

CD-механизм. Сервосистемы.

#### Тема 5. ПОДГОТОВКА ЗАПИСАННОЙ ИНФОРМАЦИИ К ДЕКОДИРОВАНИЮ

Декодирование канального кода. Буферная память.  
Декодирование кода Рида-Соломона.  
Цифро-аналоговое преобразование сигнала.

## Тема 6. УСТРОЙСТВА АВТОМАТИКИ ЗАПИСИ СИГНАЛОВ

Оптические узлы и датчики ошибок. Лазерный диод. Фотодетектор.  
Способы фокусировки и отслеживания дорожки записи.  
Схемные решения устройств и систем проигрывателя компакт-дисков.  
Механизмы систем фокусировки и трекинга.  
Команды управления контроллера.

## Тема 7. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКА И ИЗОБРАЖЕНИЯ И ЕГО ВОСПРИЯТИЯ

Цифровое кодирование речевых сигналов, основные методы кодирования речи. Принцип работы вокодерных систем. Первичное кодирование звука. Формат MP3. Определение понятия цвета. Первичное кодирование изображений. Кодирование JPEG. Кодирование видеоинформации в стандарте MPEG.

## Раздел II. ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЧ СИГНАЛОВ

### Тема 8. УЗ И ВС РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ.

Многоканальное матричное и рециркуляторные устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов. Устройства запоминания, использующие задержку волны. Линии задержки коаксиального типа, на акустических волнах, на ПАВ, ультразвуковые линии задержки.

### Тема 9. ЦИФРОВЫЕ УЗ И ВС.

Одноканальное однобитовое фазовое устройство и двухканальное фазовое УЗ и ВС. Двухканальные квадратурные цифровые УЗ и ВС. Спектральное УЗ и ВС. Особенности цифрового запоминания и воспроизведения фазы радиосигнала при формировании помех в цифровых станциях активных помех.

### Тема 10. ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА ЗАПОМИНАНИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ

Принцип действия и возможности цифровых устройств запоминания и воспроизведения радиолокационных сигналов типа DRFM. Эффективность аналого-цифровых преобразователей цифровых станций активных помех

### Тема 11. ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА ЗАПОМИНАНИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН.

Назначение цифровых устройств запоминания и воспроизведения электромагнитных волн. Математическая модель электромагнитного поля. Основы теории синтезированных апертур. Принципы обработки сигналов в РСА. Особенности устройств оптической обработки. Цифровая обработка сигналов РСА. Требования к устройствам цифровой обработки сигналов РСА. Лабораторные работы

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.ДВ.2.2 Аудио-видео техника**

Результаты обучения по дисциплине

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-3 Способен выполнять анализ, синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств приема, передачи и обработки сигналов</b>	
ИД-1 (ПК-3) Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основы расчета переходных процессов, частотных характеристик, периодических режимов, спектров;</li><li>- основные тенденции развития схемотехнических решений построения радиотехнических средств;</li><li>- методы анализа и синтеза структуры радиотехнических средств</li></ul>	Знает: <ul style="list-style-type: none"><li>- основные тенденции развития схемотехнических решений построения телекоммуникационных средств.</li></ul>
ИД-2(ПК-3) Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- применять современные средства поиска информации в области радиотехники;</li><li>- применять прикладные программы математического моделирования для целей исследования и разработки радиотехнических средств передачи, приема и обработки сигналов;</li><li>- анализировать схемы электрические радиотехнических средств;</li><li>- осуществлять синтез и выбирать рациональные схемотехнические решения построения радиотехнических средств;</li><li>- оценивать помехозащищенность, применять методы повышения помехоустойчиво-</li></ul>	Умеет: <ul style="list-style-type: none"><li>- оценивать помехозащищенность передачи информации по каналам связи, применять методы повышения помехоустойчивости передачи за счет помехоустойчивого кодирования.</li></ul>

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
сти РЭС	
ИД-3(ПК-3) Владеет: - навыками практического использования методов анализа электрических цепей в стационарном и переходном режимах; - методами расчета параметров и характеристик радиотехнических средств	Владеет: - методами расчета параметров и характеристик распространения сигналов средств связи в различных условиях, методами оценки защищенности телекоммуникационных линий связи.

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Формы промежуточной аттестации

Обозначение	Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зач01	Зачет	7 семестр	9 семестр	4 курс
Зач02	Зачет	8 семестр	А семестр	4 курс

### Содержание дисциплины

#### **Раздел I. ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ НЧ СИГНАЛОВ**

##### Тема 1. ВВЕДЕНИЕ

Состояние и развитие техники видео- и звукозаписи. Магнитная запись как альтернатива. Участие отечественных ученых. Запись на оптических носителях. Технология PMR.

##### Тема 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАПИСИ СИГНАЛОВ.

Физические основы магнитной записи.

Носители информации. Магнитные головки.

Оптическая и магнитооптическая запись. Запись и фазовые переходы.

##### Тема 3. БОРТОВЫЕ САМОПИСЦЫ.

История. Система регистрации полётных параметров самолёта ТУ-154. Речевые и параметрические самописцы.

##### Тема 4. ЦИФРОВЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ ПРОИГРЫВАТЕЛИ.

Цифровое представление звука. Блочное и канальное кодирование.

Особенности оптического способа считывания информации.

Форматы записи. Структурные схемы устройств цифровой записи.

CD-механизм. Сервосистемы.

##### Тема 5. ПОДГОТОВКА ЗАПИСАННОЙ ИНФОРМАЦИИ К ДЕКОДИРОВАНИЮ

Декодирование канального кода. Буферная память.  
Декодирование кода Рида-Соломона.  
Цифро-аналоговое преобразование сигнала.

#### Тема 6. УСТРОЙСТВА АВТОМАТИКИ ЗАПИСИ СИГНАЛОВ

Оптические узлы и датчики ошибок. Лазерный диод. Фотодетектор.  
Способы фокусировки и отслеживания дорожки записи.  
Схемные решения устройств и систем проигрывателя компакт-дисков.  
Механизмы систем фокусировки и трекинга.  
Команды управления контроллера.

#### Тема 7. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКА И ИЗОБРАЖЕНИЯ И ЕГО ВОСПРИЯТИЯ

Цифровое кодирование речевых сигналов, основные методы кодирования речи. Принцип работы вокодерных систем. Первичное кодирование звука. Формат MP3. Определение понятия цвета. Первичное кодирование изображений. Кодирование JPEG. Кодирование видеоинформации в стандарте MPEG.

### Раздел II. ЗАПИСЬ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ ВЧ СИГНАЛОВ

#### Тема 8. УЗ и ВС РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ.

Многоканальное матричное и рециркуляторные устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов. Устройства запоминания, использующие задержку волны. Линии задержки коаксиального типа, на акустических волнах, на ПАВ, ультразвуковые линии задержки.

#### Тема 9. ЦИФРОВЫЕ УЗ и ВС.

Одноканальное однобитовое фазовое устройство и двухканальное фазовое УЗ и ВС. Двухканальные квадратурные цифровые УЗ и ВС. Спектральное УЗ и ВС. Особенности цифрового запоминания и воспроизведения фазы радиосигнала при формировании помех в цифровых станциях активных помех.

#### Тема 10. ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА ЗАПОМИНАНИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ

Принцип действия и возможности цифровых устройств запоминания и воспроизведения радиолокационных сигналов типа DRFM. Эффективность аналого-цифровых преобразователей цифровых станций активных помех

#### Тема 11. ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА ЗАПОМИНАНИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН.

Назначение цифровых устройств запоминания и воспроизведения электромагнитных волн. Математическая модель электромагнитного поля. Основы теории синтезированных апертур. Принципы обработки сигналов в РСА. Особенности устройств оптической обра-

ботки. Цифровая обработка сигналов РСА. Требования к устройствам цифровой обработки сигналов РСА. Лабораторные работы

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
ФТД.01 История Тамбовского края**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-1 способность анализировать социально значимые проблемы и процессы Тамбовского края; использовать основные методы краеведения при решении социальных и профессиональных задач</b>	
ИД-1 (ФК-1)	знание основных фактов и особенностей исторического развития Тамбовского края и его культуры
	умение анализировать и прогнозировать развитие современных социальных процессов в Тамбовской области
	владение навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения по проблемам регионального развития
	владение приёмами работы с источниками исторического краеведения

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

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

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Историческое краеведение**

1. Предмет, содержание и задачи исторического краеведения.
2. Источники краеведения. Развитие краеведения на Тамбовщине.
3. Выдающиеся тамбовские краеведы.

**Тема 2. Археологические культуры на территории Тамбовского края**

1. Археология как наука.
2. Поселения первобытных людей в эпоху неолита.
3. Археологические культуры эпохи бронзового века.
4. Оседлые археологические культуры железного века.
5. Культуры кочевых народов железного века на территории.

**Тема 3. Тамбовский край в XVII–XVIII вв.**

1. Предпосылки колонизации района Дикого поля в XVI–XVII в. Строительство Белгородской засечной черты.
2. Тамбовщина в государственно-административных преобразованиях XVIII века.
3. Социально-экономическое развитие края в XVII–XVIII вв.
4. Социальные и религиозные конфликты XVII–XVIII вв. и Тамбовский край.
5. Культура и быт населения Тамбовщины в XVII–XVIII вв.

**Тема 4. Тамбовская губерния в конце XVIII – первой половине XIX в.**

1. Социально-экономическое развитие губернии. Социальная структура населения.
2. Тамбовчане в Отечественной войне 1812 г.
3. Декабристы – наши земляки.
4. Общественные и социальные движения в губернии в дореформенный период. Холерный бунт.

**Тема 5. Пореформенное развитие Тамбовщины**

1. Социально-экономическое развитие губернии.
2. Общественные движения в губернии в дореформенный период. Декабристы – наши земляки.
3. Предложения тамбовских помещиков по освобождению крестьян. Особенности реализации крестьянской реформы на Тамбовщине.
4. Создание земских органов в губернии. Деятельность земских учреждений губернии в 1865-1890 годах.
5. Развитие образования в губернии. Земские школы.
6. Органы городского самоуправления и их роль в развитии городов губернии.
7. Культура края в XIX веке.

**Тема 6. Тамбовская губерния начала XX века**

1. Социально-экономическое развитие губернии в начале XX века.
2. Крестьянское землевладение и землепользование губернии в условиях столыпинской реформы и Первой Мировой войны.
3. Общественные и политические организации в губернии.
4. Деятельность политических партий.
5. Культура губернии начала XX века.

**Тема 7. Тамбовщина на историческом переломе**

1. 1917 г. в Тамбовском крае.
2. Тамбовская губерния в первые годы Гражданской войны. Политика «военного коммунизма».
3. Причины «Антоновщины». Движущие силы. Основные этапы восстания.

**Тема 8. Тамбовщина в 1920-30-е годы**

1. Последствия «военного коммунизма» и Гражданской войны.
2. НЭП.
3. Форсированное строительство социализма в конце 1920-х – 1930-е годы.
4. Изменения в административном устройстве края. Создание Тамбовской области.
5. Культурное строительство в крае.

**Тема 9. Тамбовская область в годы Великой Отечественной войны**

1. Переход экономики на военные рельсы.
2. Помощь населения области фронту.
3. Деятельность эвакогоспиталей.
4. Мужество и героизм наших земляков на фронтах войны.
5. Изменения в народонаселении края.

**Тема 10. Развитие края во второй половине XX века**

1. Восстановление и развитие промышленности и сельского хозяйства в послевоенный период.



2. Аграрные эксперименты и их последствия для сельского хозяйства области.
3. Изменения в экономике и общественной жизни в период перестройки (1985-1991).
4. Культура края во второй половине XX в.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**ФТД.02 Основы ноосферной безопасности**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-2 Способность представлять современную картину мира на основе целостности системы знаний о ноосфере</b>	
ИД-1 (ФК-2) Знание фундаментальных законов природы, факторов, определяющих устойчивость биосферы, характеристик возрастания антропогенного воздействия на природу	<p>Формулирует фундаментальные законы природы и основные факторы, определяющие устойчивость биосферы</p> <p>Называет основные характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу</p>
ИД-2 (ФК-2) Знание принципов рационального использования ресурсов биосферы, методов снижения хозяйственного воздействия на окружающую среду, основных проблем развития техники и технологии	Формулирует основные принципы рационального использования ресурсов биосферы
ИД-3 (ФК-2) Умение анализировать социально значимые проблемы, касающиеся вопросов ноосферной безопасности	Интерпретирует социально значимые проблемы, касающиеся вопросов ноосферной безопасности
ИД-4 (ФК-2) Владение навыками решения конкретных задач по проблеме ноосферной безопасности	Анализирует информацию относительно проблем ноосферной безопасности и делает вывод о пути их решения

**Объем дисциплины** составляет 2 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	4 семестр	4 семестр	2 курс

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Человек и общество: ноосферное развитие**

Понятие ноосферологии. Место и роль науки в жизни общества. Ноосферология в современной научной картине мира. Гуманитарные аспекты учения о ноосфере. Стратегии устойчивого развития: проблемы и перспективы. Информатизация ноосферы. Технологические ресурсы ноосферы: инвайроментальная энергетика, биотехнология, генная инженерия. Ноосферные основы экономики. Основные положения концепции устойчивого развития цивилизации в третьем тысячелетии.

Ноосферное образование. Теоретические основы экологического образования и воспитания. Система экологического образования и воспитания: структура, сущность, принципы, цель, задачи, формы, методы. Историко-педагогические аспекты проблемы экологического воспитания. Экологическое образование в школе. Экологическое образование в ВУЗах. Анализ научной экологической литературы.

Предмет изучения, функции и основные проблемы биоэтики. Объективные предпосылки возникновения и развития биоэтики как научной дисциплины. Ключевые вопросы биоэтики. Направления биоэтики. Нравственные принципы отношения биоэтики к жизни. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Этика жизни или биоэтика: аксиологические альтернативы. Духовная культура и биоэтика. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Юридические проблемы биоэтики.

Этика, мораль, нравственность. Нравственный прогресс в мире культуры человеческих отношений. Прогресс как проблема. Причины прогресса нравственности. Научно-техническая революция и нравственность.

## **Раздел 2. Биосфера и ноосфера: понятие, сходство и различие**

Понятие и структурные уровни биосферы, ее содержание и значение. История развития биосферы и этапы ее исследования учеными разных времен. Зарождение жизни. Классификация и разновидности экосистем, круговорот вещества внутри них и отличительные черты. Биосфера как глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере, как об активной оболочке земли. Биогенная миграция химических элементов и биогеохимические принципы. Связь геологических процессов в биосфере с деятельностью живого вещества. Роль человеческого фактора в развитии биосферы. Искусственная биосфера. Проблемы биосферы сегодня. Будущее биосферы.

Возникновение и развитие ноосферы. История представлений о ноосфере. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Предпосылки образования ноосферы как высшей стадии развития биосферы. Формирование ноосферного мировоззрения по А.К. Адамову. Взаимодействие биосферы и ноосферы. Современная концепция ноосферы и устойчивого развития.

## **Раздел 3. Экологическая культура человека в ноосфере**

Понятие и сущность терминов: антропоцентризм и биоцентризм. Становление понятий антропоцентризма и биоцентризма. Истоки возникновения. Место человека в природе. Переход от антропоцентризма к биоцентризму.

Защита окружающей среды. Законы взаимоотношений "Человек-природа". История становления экологической этики как прикладной науки. Основные направления экологической этики. Этапы развития экологической этики в России и на Западе. Актуальные проблемы экологической этики: взгляд с позиции антропоцентризма и биоцентризма. Экобиоцентризм как основание экологической этики.

Сущность экологического сознания. Становление экологического сознания. Экологическое сознание древности, в эпоху античности и средневековья. Экологическое сознание и наука нового времени. Цель и задачи формирования экологической культуры. Ос-

новые принципы и направления деятельности по формированию экологической культуры. Пути и средства реализации политики в области формирования экологической культуры. Реализация основных положений концепции формирования экологической культуры.

История взаимодействия человека и окружающей среды. Проблема права и долга в отношении к животным. Самостоятельная ценность животных. Проблема физических и нравственных страданий у животного. Анализ глобальных экологических проблем современного мира, их главные причины и предпосылки, место и значение человека в их распространении. Нарушение экологического равновесия. Перспективы развития и решения экологических проблем. Охрана окружающей среды.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**ФТД.03 Основы проектной деятельности**

**Результаты обучения по дисциплине**

Код, наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
<b>ФК-3</b>	
ИД-1 (ФК-3)	знает современную методологию и инструменты разработки и управления проектами
	знает современные сервисы для организации и сопровождения командной работы
ИД-2 (ФК-3)	умеет находить и формулировать проблему для инициации проектов, используя различные методы генерации идей
	умеет проводить анализ рынка, выявлять заинтересованные стороны при реализации проектной деятельности и разрабатывать ценностное предложение для потребителей
	умеет представлять результаты проектной деятельности
	умеет работать в команде

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

Форма отчетности	Очная	Очно-заочная	Заочная
Зачет	5 семестр	5 семестр	3 курс

**Содержание дисциплины**

**Тема 1 Основы проектной деятельности**

Понятие проекта. Виды проектов (продуктовые, заказные).

Понятие стартапа, его особенности и отличия от малого бизнеса

Актуальность проекта. Понятие актуальной проблемы. Характеристики проблемы: реальная/мнимая; ниша; рынок (растёт/падает, большой/маленький, богатый/бедный); сложность решения (легко решаемая, тогда почему она до сих пор не решена/ трудная, тогда почему мы её решим / нерешаемая, тогда зачем о ней говорить). Основы социологических исследований в контексте проверки актуальности проблем. Маркетинговые инструменты анализа потребительского запроса и поведения. Проблемные интервью.

Планирование реализации проекта. Методологии планирования. Понятие дедлайна. Выбор дедлайнов. Понятие декомпозиции работ. Построение декомпозиции работ. Распределение задач. Понятие дорожной карты. Построение дорожной карты. Основы тайм-менеджмента.

Этапы жизни проекта. Методики оценки текущего состояния проекта. Software Engineering Method and Theory (SEMAT).

Практические занятия

ПР01. Планирование реализации проекта.

Самостоятельная работа:

СР01. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу

## **Тема 2 Поиск идеи для проекта**

Методы генерации идей для проектов (профессиональная экспертиза, клиентская экспертиза, копирование успешных проектов, пищевая цепочка, мозговой штурм, SCAMPER, карта мыслей, шесть шляп мышления Эдварда де Боно, голубой океан, матрица УСПС, матрица стартап идей Эрика Стромберга, карта трендов Ричарда Уотсона

Принципы работы с идеями

Практические занятия

ПР02. Генерация идей

Самостоятельная работа:

СР02. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Провести анализ карты трендов

## **Тема 3 Разработка ценностного предложение**

Понятие стейкхолдеров, бенефициаров и клиентов.

Направленность проектов: *b2c, b2b, b2g* и др.

Экспериментальный образец: основные требования и характеристики. Опытный образец: основные требования и характеристики. Минимальный жизнеспособный продукт (*Minimum Viable Product (MVP)*): основные требования и характеристики

Описание профиля потребителя

Шаблон ценностного предложения

Практические занятия

ПР03. Анализ рынка, определение его емкости. Разработка ценностного предложения для потребителя

Самостоятельная работа:

СР03. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Провести анализ рынка выбранного продукта

## **Тема 4 Основы бизнес-моделирования**

Получение проектом финансирования. Гранты и субсидии: фонды, критерии отбора. Венчурные фонды, индустриальные партнёры и инвестиции.

Анализ конкурентов. Пути выявления конкурентов. Критерии сравнения конкурентов. Сравнительный анализ конкурентов и их группировка.

Основы бизнес-планирования. Канва бизнес-модели (*Business Model Canvas*) А. Остервальдера: сегменты потребителей, ценностное предложение, каналы сбыта, отношения с клиентами, потоки доходов, ключевые ресурсы, ключевые виды деятельности, ключевые партнеры, структура затрат. Модель 4P (*Product Price, Place, Promotion*).

Практические занятия

ПР04. Анализ конкурентов. Проработка бизнес-модели стартапа

Самостоятельная работа:

СР04. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Проработка бизнес-модели стартапа

## **Тема 5 Команда проекта**

Понятие команды проекта. Распределение ролей в команде проекта. Модель РАЕИ (И.К. Адизез, модель Р.М. Белбина, *MVT*, модель *ННН (hacker, hustler, hipster)*)

Групповая динамика (*forming* формирование, *storming* напряженность, *norming* нормализация, *performing* деятельность, эффективная команда)

Групповые эффекты  
Эффективность команды: факторы, оценка. Размер команды. Характеристики сильных и слабых команд  
Team Canvas  
Практические занятия  
ПР05. Командообразование. Проработка Team Canvas  
Тест по Белбину – Кто ты в команде?  
Самостоятельная работа:  
СР05. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Проработка Team Canvas

### **Тема 6 Современные сервисы для организации и сопровождения командной работы**

Специализированные сервисы для организации и сопровождения командной работы: *Trello, Miro*, Облачные сервисы *Google, Spatial Chat, Zoom, Discord*, Мессенджеры: *Telegram, WhatsApp, Slack...* Выбор сервисов. Старт работы над проектом с использованием выбранных сервисов.  
Практические занятия  
ПР06. Работа с сервисами для организации и сопровождения командной работы  
Самостоятельная работа:  
СР06. Работа с сервисами для организации и сопровождения командной работы

### **Тема 7 Презентация результатов проекта**

Методы построения презентации проекта. Создание презентации проекта с учётом цели презентации и аудитории слушателей. Презентация проекта без графического материала. Концепция *Elevator pitch*. Расстановка логических блоков в презентации. Связь речи и графического материала. Основы ораторского искусства.  
Понятие текстового шаблона. Использование текстовых шаблонов для описания актуальности/решаемой проблемы, предлагаемого решения сути/паспорта проекта, целевого *MVP*, сценариев использования продукта.  
Практические занятия  
ПР07. Презентация проекта  
Самостоятельная работа:  
СР07. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Использовать текстовые шаблоны для описания актуальности/решаемой проблемы, предлагаемого решения сути/паспорта проекта

### **Тема 8 Создание мультимедиа сопровождения презентации результатов проекта**

Инструменты и сервисы автоматизации создания графических презентаций: *PowerPoint, Google Slides, Prezi, Miro, pdf, Canva*  
Основы графического дизайна. Структура слайда. Шаблон презентации. Выбор цветов, шрифтов и кегля. Размер, объём и размещение текста на слайде. Использование анимации: достоинства, недостатки, целесообразность. Использование видеороликов: достоинства, недостатки, целесообразность.  
Практические занятия  
ПР08. Создание презентации  
Самостоятельная работа:  
СР08. Подготовиться к проведению практического занятия, изучив рекомендуемую литературу. Создание презентации

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту  
(Адаптивная физическая культура для людей с нарушениями опорно-двигательного  
аппарата)»**

Объем дисциплины составляет 328 часов, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – зачет.

**Содержание дисциплины**

Курс «Адаптивная физическая культура для людей с нарушениями опорно-двигательного аппарата» для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями разработан на основе принципов адаптивной физической культуры. Это предполагает, что физическая культура во всех ее проявлениях должна стимулировать позитивные морфо-функциональные сдвиги в организме, формируя тем самым необходимые двигательные координации, физические качества и способности, направленные на жизнеобеспечение, развитие и совершенствование организма.

Адаптивная физическая культура или адаптивная физическая активность (АФА) объединяет все виды двигательной активности и спорта, которые соответствуют интересам и способствуют расширению возможностей студентов с ограничениями слуховых функций, не только инвалидов, но и всех тех, кто нуждается в педагогической, терапевтической, технической и другой (адаптирующей) поддержке.

Цель «Адаптивной физической культуры» как курса дисциплины «Элективные курсы по физической культуре» в вузе – максимально возможное развитие жизнеспособности студента, имеющего устойчивые отклонения в состоянии здоровья, за счет обеспечения оптимального режима функционирования отпущенных природой и имеющихся в наличии его двигательных возможностей и духовных сил, их гармонизации для максимальной самореализации в качестве социально и индивидуально значимого субъекта. В программу входят практические разделы дисциплины, комплексы физических упражнений, виды двигательной активности, методические занятия, учитывающие особенности студентов с ограниченными возможностями здоровья.

Программа дисциплины для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями предполагает решение комплекса педагогических задач по реализации следующих направлений работы:

- проведение занятий по физической культуре для студентов с отклонениями в состоянии здоровья, включая инвалидов, с учетом индивидуальных особенностей студентов и образовательных потребностей в области физической культуры;
- разработку индивидуальных программ физической реабилитации в зависимости от нозологии и индивидуальных особенностей студента с ограниченными возможностями здоровья; разработку и реализацию физкультурных образовательно-реабилитационных технологий, обеспечивающих выполнение индивидуальной программы реабилитации;
- разработку и реализацию методик, направленных на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы; обучение новым способам и видам двигательной деятельности; развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента;
- обеспечение психолого-педагогической помощи студентам с отклонениями в состоянии здоровья, использование на занятиях методик психоэмоциональной разгрузки и саморегуляции, формирование позитивного психоэмоционального настроения;
- организацию дополнительных (внеурочных) и секционных занятий физическими упражнениями для поддержания (повышения) уровня физической подготовленности сту-



---

дентов с ограниченными возможностями с целью увеличению объема их двигательной активности и социальной адаптации в студенческой среде;

- реализацию программ мэйнстриминга в вузе: включение студентов с ограниченными возможностями в совместную со здоровыми студентами физкультурно-рекреационную деятельность, то есть в инклюзивную физическую рекреацию;

- привлечение студентов к занятиям адаптивным спортом; подготовку студентов с ограниченными возможностями здоровья для участия в соревнованиях; систематизацию информации о существующих в городе спортивных командах для инвалидов и привлечение студентов-инвалидов к спортивной деятельности в этих командах (в соответствии с заболеванием) как в качестве участников, так и в качестве болельщиков.

Данная программа разработана для лиц с нарушением опорно-двигательного аппарата.

## **Раздел 1. *Общая физическая подготовка (ОФП) (адаптивные формы и виды).***

### **Тема 1. ОФП.**

Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.

### **Тема 2. ОФП.**

Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).

### **Тема 3. ОФП.**

Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.

### **Тема 4. ОФП.**

Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.

### **Тема 5. ОФП.**

Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, пилатеса, стретчинга.

## **Раздел 2. *Лечебная физическая культура (ЛФК) (адаптивные формы и виды).***

Знакомство с ЛФК, комплексами упражнений с учетом особенностей здоровья.

### **Тема 6. ЛФК для укрепления мышечного корсета.**

Комплекс упражнений для укрепления мышц. Упражнения для мышц спины, верхней части спины и плечевого пояса, брюшного пресса.

### **Тема 7. ЛФК. Корректирующие упражнения.**

Виды корректирующих упражнений и их направленность.

### **Тема 8. Стретчинг.**

Общие правила. Основные виды. *(адаптивные формы).*

Комплекс упражнений для различных групп мышц. (Растяжка шеи, мышц рук, ног, растяжка грудных мышц. Стретчинг упражнения для пресса)

## **Раздел 3. *Элементы различных видов спорта***

---

**Тема 9. Легкая атлетика (адаптивные виды и формы).**

Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.

**Тема 10. Спортивные игры.**

Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах.

**Тема 11. Подвижные игры и эстафеты**

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них.

**Раздел 4. Профилактические виды оздоровительных упражнений****Тема 12. Оздоровительная гимнастика**

Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. *Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому и др.*

**Тема 13. Производственная гимнастика:**

Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.

**Тема 14. Фитбол-гимнастика**

Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений. Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.

**Раздел 5. Плавание.****Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Аквааэробика.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту  
(Адаптивная физическая культура для людей с нарушениями зрения)»**

Объем дисциплины составляет 328 часов, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – зачет.

**Содержание дисциплины**

Курс «Адаптивная физическая культура для людей с нарушениями зрения» для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями разработан на основе принципов адаптивной физической культуры. Это предполагает, что физическая культура во всех ее проявлениях должна стимулировать позитивные морфо-функциональные сдвиги в организме, формируя тем самым необходимые двигательные координации, физические качества и способности, направленные на жизнеобеспечение, развитие и совершенствование организма.

Адаптивная физическая культура или адаптивная физическая активность (АФА) объединяет все виды двигательной активности и спорта, которые соответствуют интересам и способствуют расширению возможностей студентов с ограничениями слуховых функций, не только инвалидов, но и всех тех, кто нуждается в педагогической, терапевтической, технической и другой (адаптирующей) поддержке.

Цель «Адаптивной физической культуры» как курса дисциплины «Элективные курсы по физической культуре» в вузе – максимально возможное развитие жизнеспособности студента, имеющего устойчивые отклонения в состоянии здоровья, за счет обеспечения оптимального режима функционирования отпущенных природой и имеющихся в наличии его двигательных возможностей и духовных сил, их гармонизации для максимальной самореализации в качестве социально и индивидуально значимого субъекта. В программу входят практические разделы дисциплины, комплексы физических упражнений, виды двигательной активности, методические занятия, учитывающие особенности студентов с ограниченными возможностями здоровья.

Программа дисциплины для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями предполагает решение комплекса педагогических задач по реализации следующих направлений работы:

- проведение занятий по физической культуре для студентов с отклонениями в состоянии здоровья, включая инвалидов, с учетом индивидуальных особенностей студентов и образовательных потребностей в области физической культуры;

- разработку индивидуальных программ физической реабилитации в зависимости от нозологии и индивидуальных особенностей студента с ограниченными возможностями здоровья; разработку и реализацию физкультурных образовательно-реабилитационных технологий, обеспечивающих выполнение индивидуальной программы реабилитации;

- разработку и реализацию методик, направленных на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы; обучение новым способам и видам двигательной деятельности; развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента;

- обеспечение психолого-педагогической помощи студентам с отклонениями в состоянии здоровья, использование на занятиях методик психоэмоциональной разгрузки и саморегуляции, формирование позитивного психоэмоционального настроения;

- организацию дополнительных (внеурочных) и секционных занятий физическими упражнениями для поддержания (повышения) уровня физической подготовленности сту-

---

дентов с ограниченными возможностями с целью увеличению объема их двигательной активности и социальной адаптации в студенческой среде;

- реализацию программ мэйнстриминга в вузе: включение студентов с ограниченными возможностями в совместную со здоровыми студентами физкультурно-рекреационную деятельность, то есть в инклюзивную физическую рекреацию;

- привлечение студентов к занятиям адаптивным спортом; подготовку студентов с ограниченными возможностями здоровья для участия в соревнованиях; систематизацию информации о существующих в городе спортивных командах для инвалидов и привлечение студентов-инвалидов к спортивной деятельности в этих командах (в соответствии с заболеванием) как в качестве участников, так и в качестве болельщиков.

Данная программа разработана для лиц со следующими отклонениями:  
нарушение зрения;

## **Раздел 1. *Общая физическая подготовка (ОФП) (адаптивные формы и виды).***

### **Тема 1. ОФП.**

Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.

### **Тема 2. ОФП.**

Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).

### **Тема 3. ОФП.**

Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (звуковые, тактильные) сигналы.

### **Тема 4. ОФП.**

Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.

### **Тема 5. ОФП.**

Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, пилатеса, стретчинга.

### **Тема 6. ОФП.**

Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.

## **Раздел 2. *Элементы различных видов спорта***

### **Тема 7. *Легкая атлетика (адаптивные виды и формы).***

Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.

### **Тема 8. *Спортивные игры.***

Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах.

### **Тема 9. *Подвижные игры и эстафеты***

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них.

---

### **Раздел 3. Профилактические виды оздоровительных упражнений**

#### **Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК:**

Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для нарушений зрения

Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). *Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др.

*Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. *Обучение методам (общее расслабление под музыку, аутотренинг) снятия психоэмоционального напряжения.* Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.

#### **Тема 11. Оздоровительная гимнастика**

Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. *Использование элементов оздоровительных систем на занятиях: йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому и др.*

#### **Тема 12. Производственная гимнастика:**

Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.

**Раздел 4. Ритмическая гимнастика (адаптированная, в соответствии с нозологией, имеющимися функциональными и физическими ограничениями).**

#### **Тема 13. Аэробика.**

Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.

#### **Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)**

Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений.

Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.

#### **Раздел 5. Плавание.**

#### **Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Аквааэробика.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту  
(Адаптивная физическая культура для людей с нарушениями слуха)»**

Объем дисциплины составляет 328 часов, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – зачет.

**Содержание дисциплины**

Курс «Адаптивная физическая культура для людей с нарушениями слуха» для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями разработан на основе принципов адаптивной физической культуры. Это предполагает, что физическая культура во всех ее проявлениях должна стимулировать позитивные морфо-функциональные сдвиги в организме, формируя тем самым необходимые двигательные координации, физические качества и способности, направленные на жизнеобеспечение, развитие и совершенствование организма.

Адаптивная физическая культура или адаптивная физическая активность (АФА) объединяет все виды двигательной активности и спорта, которые соответствуют интересам и способствуют расширению возможностей студентов с ограничениями слуховых функций, не только инвалидов, но и всех тех, кто нуждается в педагогической, терапевтической, технической и другой (адаптирующей) поддержке.

Цель «Адаптивной физической культуры для людей с нарушением слуха» как курса дисциплины «Элективные курсы по физической культуре» в вузе – максимально возможное развитие жизнеспособности студента, имеющего устойчивые отклонения в состоянии здоровья, за счет обеспечения оптимального режима функционирования отпущенных природой и имеющихся в наличии его двигательных возможностей и духовных сил, их гармонизации для максимальной самореализации в качестве социально и индивидуально значимого субъекта. В программу входят практические разделы дисциплины, комплексы физических упражнений, виды двигательной активности, методические занятия, учитывающие особенности студентов с ограниченными возможностями здоровья.

Программа дисциплины для студентов с ограниченными возможностями здоровья и особыми образовательными потребностями предполагает решение комплекса педагогических задач по реализации следующих направлений работы:

- проведение занятий по физической культуре для студентов с отклонениями в состоянии здоровья, включая инвалидов, с учетом индивидуальных особенностей студентов и образовательных потребностей в области физической культуры;

- разработку индивидуальных программ физической реабилитации в зависимости от нозологии и индивидуальных особенностей студента с ограниченными возможностями здоровья; разработку и реализацию физкультурных образовательно-реабилитационных технологий, обеспечивающих выполнение индивидуальной программы реабилитации;

- разработку и реализацию методик, направленных на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы; обучение новым способам и видам двигательной деятельности; развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента;

- обеспечение психолого-педагогической помощи студентам с отклонениями в состоянии здоровья, использование на занятиях методик психоэмоциональной разгрузки и саморегуляции, формирование позитивного психоэмоционального настроения;

- организацию дополнительных (внеурочных) и секционных занятий физическими упражнениями для поддержания (повышения) уровня физической подготовленности сту-

дентов с ограниченными возможностями с целью увеличению объема их двигательной активности и социальной адаптации в студенческой среде;

- реализацию программ мейнстриминга в вузе: включение студентов с ограниченными возможностями в совместную со здоровыми студентами физкультурно-рекреационную деятельность, то есть в инклюзивную физическую рекреацию;

- привлечение студентов к занятиям адаптивным спортом; подготовку студентов с ограниченными возможностями здоровья для участия в соревнованиях; систематизацию информации о существующих в городе спортивных командах для инвалидов и привлечение студентов-инвалидов к спортивной деятельности в этих командах (в соответствии с заболеванием) как в качестве участников, так и в качестве болельщиков.

Данная программа разработана для лиц с нарушением слуха (глухие, слабослышащие и позднооглохшие);

## **Раздел 1. *Общая физическая подготовка (ОФП) (адаптивные формы и виды).***

### **Тема 1. ОФП.**

Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.

### **Тема 2. ОФП.**

Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).

### **Тема 3. ОФП.**

Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.

### **Тема 4. ОФП.**

Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.

### **Тема 5. ОФП.**

Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, пилатеса, стретчинга.

### **Тема 6. ОФП.**

Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.

## **Раздел 2. *Элементы различных видов спорта***

### **Тема 7. *Легкая атлетика (адаптивные виды и формы).***

Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.

### **Тема 8. *Спортивные игры.***

Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах.

### **Тема 9. *Подвижные игры и эстафеты***

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложнокоординационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них.

---

### **Раздел 3. Профилактические виды оздоровительных упражнений**

#### **Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК:**

Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний:

– нарушений слуха

Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). *Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др.

*Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. *Обучение методам* (общее расслабление под музыку, аутотренинг) *снятия психоэмоционального напряжения*. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.

#### **Тема 11. Оздоровительная гимнастика**

Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. *Использование элементов оздоровительных систем* на занятиях: *йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому* и др.

#### **Тема 12. Производственная гимнастика:**

Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.

**Раздел 4. Ритмическая гимнастика (адаптированная, в соответствии с нозологией, имеющимися функциональными и физическими ограничениями).**

#### **Тема 13. Аэробика.**

Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.

#### **Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)**

Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений.

Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.

#### **Раздел 5. Плавание.**

#### **Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Аквааэробика.



**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Элективные дисциплины по физической культуре и спорту  
(Общая физическая подготовка)»**

Объем дисциплины составляет 328 часов, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – зачет.

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Легкая атлетика**

**Тема 1. Легкая атлетика.**

Техника бега на короткие дистанции; старт, стартовый разбег, бег по дистанции, финиширование. Развитие основных физических качеств средствами лёгкой атлетики.

**Тема 2. Легкая атлетика.**

Совершенствование техники бега на короткие дистанции.

**Тема 3. Легкая атлетика.**

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

**Тема 4. Легкая атлетика.**

Совершенствование техники бега на средние и длинные дистанции.

**Тема 5. Легкая атлетика.**

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

**Тема 6. Легкая атлетика.**

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

**Раздел 2. Спортивные игры. Основы техники спортивных игр баскетбол, волейбол, футбол**

**Тема 7. Спортивные игры.**

Техника перемещений в спортивных играх.

**Тема 8. Спортивные игры.**

Техника владения мячом в спортивных играх.

**Тема 9. Спортивные игры.**

Техника игры в защите и нападении в спортивных играх.

**Раздел 3. Гимнастические упражнения (с предметами и без предметов), упражнения на тренажерах. Строевые приёмы на месте и в движении. Основы акробатики.**

**Тема 10. Гимнастические упражнения**

Упражнения с отягощениями и без отягощений, упражнения на тренажере.

**Раздел 4. Фитнес.**

Упражнения, направленные на гармоничное развитие физических качеств человека, улучшение его внешнего вида

**Тема 11. Колонетика, пилатес.**

Техника соблюдения правил дыхания во время выполнения физических упражнений на разные группы мышц

Статическое выполнение упражнений на согласованность движения с дыханием.

**Тема 12. Йога, ритмика.**

Комплекс упражнений для улучшения здоровья, нормализации работы отдельных органов.

**Раздел 5. Спортивно – оздоровительное плавание**

**Тема 13. Спортивно – оздоровительное плавание**

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