МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

*Директор Института энергетики, приборостроения и радиоэлектроники*

_____ Г.Н. Чернышова

«20» *января* 2020 г.

# АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

**Направление**

*11.03.03 Конструирование и технология электронных средств*
(шифр и наименование)

**Профиль**

*Проектирование и технология радиоэлектронных средств*
(наименование профиля образовательной программы)

**Кафедра:** *Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем*
(наименование кафедры)

**Заведующий кафедрой** _____ Н.Г. Чернышов
подпись инициалы, фамилия

Тамбов 2020

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

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах** | |
| ИД-1 (УК-5) Знает 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) Умеет 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) Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | владеет навыками использования философских знаний при формировании собственной мировоззренческой позиции |
| | владеет методологией философского познания, приемами применения философских идей в своей деятельности, в т. ч. профессиональной |
| ИД-4 (УК-5) Владеет навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения | владеет этическими философскими принципами в своей профессиональной деятельности |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 2 семестр |

**Содержание дисциплины**
**Раздел 1. История философии**

**Тема 1. Философия, ее предмет, методы и функции**

1. Понятие «мировоззрение» и его структура. Специфика мифологического и религиозного мировоззрения. Факторы перехода от мифологии к философии.
2. Философское мировоззрение и его особенности.
3. Предмет, методы и функции философии.
4. Основные этапы развития истории философии.

**Тема 2. Философия Древней Индии и Древнего Китая**
1. Основные принципы школы и направления древнеиндийской философии.
2. Основные черты и школы философии Древнего Китая.

**Тема 3. Античная философия**
1. Онтологическая проблематика античных философов.
2. Вопросы гносеологии.
3. Философская антропология в воззрениях древнегреческих и древнеримских философов.

**Тема 4. Средневековая философия**
1. Теоцентризм – системообразующий принцип средневековой философии.
2. Проблема «Бог и мир» в средневековой философии.
3. Проблема «Вера и разум» в философии Средневековья.

**Тема 5. Философия эпохи Возрождения**
1. Антропоцентризм, гуманизм и пантеизм как основные принципы философского мышления в эпоху Возрождения.
2. Натурфилософия Ренессанса.
3. Социально-философские идеи в философии эпохи Возрождения.

**Тема 6. Философия Нового времени (XVII – XVIII веков)**
1. Разработка метода научного исследования.
2. Проблема субстанции в философии Нового времени.
3. Философия эпохи Просвещения.

**Тема 7. Немецкая классическая философия**
1. Философское наследие И. Канта.
2. Энциклопедия философских наук Г. Гегеля.
3. Учение Л. Фейербаха о человеке.
4. Возникновение марксистской философии, круг её основных проблем.

**Тема 8. Современная западная философия**
1. Общая характеристика.
2. Философия позитивизма.
3. «Философия жизни» XIX века о сущности жизни.
4. Философское значение теории психоанализа.
5. Экзистенциализм: поиск подлинного человеческого бытия.

**Тема 9. Русская философия**
1. Особенности русской философии.
2. Формирование и основные периоды развития русской философии.
3. Русская религиозная философия.
4. Русский космизм.
5. Марксистская философия в СССР.

**Раздел 2. Философские проблемы**

**Тема 10. Онтология. Учение о развитии**

1. Основные виды бытия. Бытие, субстанция, материя.

2. Идея развития в ее историческом изменении. Категории, принципы и законы **развития.**

**Тема 11. Природа человека и смысл его существования**

1. Человек и его сущность. Проблема смысла человеческой жизни.
2. Характеристики человеческого существования.
3. Человек, индивид, личность.
4. Основные ценности человеческого существования.

**Тема 12. Проблемы сознания**

1. Философия о происхождении и сущности сознания.
2. Сознание и язык.
3. Сознательное и бессознательное.
4. Сознание и самосознание.

**Тема 13. Познание (гносеология). Научное познание (эпистемология)**

1. Познание как предмет философского анализа (объект, предмет, этапы и формы).
2. Проблема истины в философии и науке.
3. Наука как вид духовного производства.
4. Методы и формы научного познания.

**Тема 14. Учение об обществе (социальная философия)**

1. Социальная философия и ее характерные черты. Общество как саморазвивающаяся система.
2. Сферы общественной жизни. Общественное сознание и его уровни.
3. Особенности социального прогнозирования.

**Тема 15. Философия истории**

1. Историософия 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 (история России, всеобщая история»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах** | |
| ИД-1 (УК-5) Знает 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) Умеет 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) Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | 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 |
| ИД-3 (УК-5) Владеет навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения | 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 |
|---|---|
| Экзамен | 1 семестр |

**Содержание дисциплины**

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

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

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

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

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

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

**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.).
4. Идеи просветителей в деятельности европейских монархов. «Просвещенный абсолютизм» в России: его особенности, содержание и противоречия.
5. Основные принципы внутренней политики Павла Петровича.
6. Экономическое развитие России в XVIII в.
7. Упрочение международного авторитета страны.

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

1. Основные тенденции развития 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.
6. Альтернативы российским реформам «сверху»: Теория «официальной народности»; западники и славянофилы; либеральная альтернатива; революционная альтернатива.

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

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

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

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

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

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

**Тема 11. 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 1930-х гг.
5. Тоталитаризм в Европе и СССР: общее и особенное, сходства и различия.

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

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

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

1. Новая расстановка политических сил в мире после окончания Второй мировой войны. Военно-экономическое и политическое противостояние двух систем: «холодная война».
2. Альтернативы послевоенного развития.
3. Смерть И. Сталина и борьба за власть в высших партийных эшелонах.
4. Реформаторские попытки Н. С. Хрущева в рамках командно-административной системы.

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

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

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

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

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

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

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

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| 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** | |
| ИД-1 (УК-2) Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач | 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-7 (УК-2) Владеть методиками разработки цели и задач проекта | Владеет способами постановки целей и задач проекта в рамках инвестиционной и инновационной деятельности |
| ИД-8 (УК-2) Владеть методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта | Владеет знаниями по основам микроэкономики |
| | Владеет знаниями по основам макроэкономики |
| | Владеет методами оценки эффективности финансово-хозяйственной деятельности предприятия |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 4 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы микроэкономики**

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

Функционирование рынка. Спрос и его факторы. Индивидуальный и рыночный спрос. Предложение. Факторы, формирующие предложение. Индивидуальное и рыночное предложение. Установление рыночного равновесия. Эластичность спроса и предложения. Факторы эластичности. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Количественный анализ полезности. Порядковый анализ полезности.

**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 |
|---|---|
| **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** | |
| ИД-3 (УК-2) Знать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность | воспроизводит спорные ситуации, возникающие в повседневной практике; анализирует конкретные ситуации |
| | формулирует понятия специфики основных правовых норм, регулирующих различные сферы жизнедеятельности общества |
| | воспроизводит основные характеристики правовых норм |
| | формулирует основные положения нормативно правовых актов по отраслям права |
| ИД-6 (УК-2) Уметь использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности | умеет применять нормативно-правовые документы в своей деятельности |
| | решает примерные правовые задачи для сферы профессиональной деятельности |
| | демонстрирует конкретные спорные ситуации, рассматривает их с позиций правовых норм |
| | использует принципы права при аналогии права для преодоления пробела в праве |
| ИД-9 (УК-2) Владеть навыками работы с нормативно-правовой документацией | использует основы правовых знаний в текущей профессиональной деятельности, а также в различных сферах жизнедеятельности |
| | анализирует конкретные жизненные ситуации |
| | анализирует различные правовые явления и способен распознать юридические факты |
| | применяет на практике приемы работы с правовыми актами |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 2 семестр |

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

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

Понятие и признаки судебной власти. Конституционные принципы осуществления судебной власти. Судебная система, ее структура: Конституционный суд РФ, Верховный суд РФ и общие суды, военные суды, арбитражные суды. Конституционно-правовой

статус судей. Организационное обеспечение деятельности судов и органов юстиции. Прокурорский надзор и органы прокуратуры. Адвокатура. Нотариат. МВД РФ и его органы.

**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 совершение преступлений.**

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

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

**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 |
|---|---|
| **УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)** | |
| ИД-1 (УК-4)<br>Знать принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках | знать базовую лексику языка, лексику, представляющую специфику профессии, |
| ИД-2 (УК-4)<br>Знать правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации | знать основную терминологию своей широкой и узкой специальности |
| ИД-3 (УК-4)<br>Уметь применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках | уметь понимать устную (монологическую и диалогическую) речь на специальные темы; участвовать в обсуждении профессиональных тем, предусмотренных программой; |
| ИД-4 (УК-4)<br>Владеть навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении | уметь работать со специальной литературой (со словарем) по широкому и узкому профилю специальности; |
| ИД-5 (УК-4)<br>Владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках | владеть навыками разговорной речи по специальной тематике; наиболее употребительной грамматикой и основными грамматическими конструкциями, характерными для профессиональной речи; |
| ИД-6 (УК-4)<br>Владеть методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках | владеть основами публичной речи (делать сообщения, доклады с предварительной подготовкой); основными навыками письма, необходимыми для ведения документации и переписки |

Объем дисциплины составляет 6 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 1 семестр |
| Зачет | 2 семестр |
| Зачет | 3 семестр |
| Зачет | 4 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 |
|---|---|
| **УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)** | |
| ИД-1 (УК-4)<br>Знать принципы построения устного и письменного высказывания на русском языке. | знать основные стилевые инструменты и способы подготовки и создания текстов, предназначенных для устной и письменной коммуникации; |
| ИД-2 (УК-4)<br>Знать правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. | знать требования к деловой коммуникации |
| | знать аспекты культуры речи; интернациональные и специфические черты русской письменной официально-деловой речи; типологию служебных документов, виды деловых писем и их языковые особенности. |
| ИД-3 (УК-4)<br>Уметь применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском языке. | 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. |
| | 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. |
| ИД-5 (УК-4)<br>Владеть навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме 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. |
| ИД-6 (УК-4)<br>Владеть методикой составления суждения в межличностном деловом общении 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 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 1 семестр |

**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. Стилевое 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 дискутивно-полемической 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 |
|---|---|
| **УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде** | |
| ИД-1 (УК-3)<br>Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия | 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 |
| ИД-2 (УК-3)<br>Знать основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии | 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 |
| ИД-3 (УК-3)<br>Уметь устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; | 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 |
| ИД-4 (УК-3)<br>Уметь применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды. | Умеет самостоятельно находить оптимальные пути преодоления сложных конфликтных ситуаций |
| | Умеет реализовывать свою роль в команде, учитывая особенности поведения других членов команды |
| ИД-5 (УК-3)<br>Владеть простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде. | 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 |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| | конструктивного инструмента для достижения поставленных целей |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 2 семестр |

**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 4. Социальная психология групп.**

Проблема группы в социальной психологии. Классификация социальных групп.

*Содержание и структура психологии больших организованных групп*. Виды и признаки больших групп. *Стихийные группы и массовые движения*. Общая характеристика и типы стихийных групп по Г. Лебону (толпа, масса, публика), факторы их формирования. Закономерности поведения в толпе. Способы воздействия на индивида, реализуемые в толпе (заражение, внушение, подражание). Этапы формирования толпы. Феномен паники. Возможности контроля поведения.

*Общие проблемы малой группы в социальной психологии*. Определение и границы. Групповые структуры. Классификация малых групп: первичные и вторичные (Ч. Кули), формальные и неформальные малые группы (Э. Мэйо). Признаки неформальных малых групп, мотивация членства в них. Группы членства и референтные (Г. Хаймен). Виды референтных групп. Основные принципы работы в гомогенном и гетерогенном коллективе. Особенности и закономерности групповой работы, развития коллектива.

*Динамические процессы в малой группе*. Специфика изучения и интерпретации социально-психологических процессов, происходящих в малой группе. Классификация стадий формирования, развития и трансформации малых групп. Образование малой группы. Феномен группового давления. Групповая сплоченность. Лидерство и руководство коллективом. Стиль лидерства. Процессы принятия группового решения. Эффективность групповой деятельности, работа в коллективе. Принципы функционирования профессионального коллектива, корпоративные нормы и стандарты.

**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 «Безопасность жизнедеятельности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| УК-8 **Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций** | |
| ИД-1 (УК-8) Знать классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; | 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 |
| | Знает принципы санитарно-гигиенического нормирования параметров производственной среды, характеризующих условия трудовой деятельности |
| ИД-2 (УК-8) Знать причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций | Знает законодательные и нормативные правовые акты, регламентирующие правила и нормы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды |
| | Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующие правовые аспекты обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях |
| ИД-3 (УК-8) Знать принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации. | Знает принципы использования организационных и технических средств защиты для предотвращения возникновения ЧС и в условиях ЧС |
| | Умеет сопоставлять фактические значения параметров производственной среды с нормативными и выбирать средства коллективной или индивидуальной защиты для обеспечения безопасных и комфортных условий труда |
| ИД-4 (УК-8) Уметь поддерживать безопасные условия жизнедеятельности | Имеет навыки использования организационных и технических методов предупреждения производственного травматизма и профессиональных заболеваний |
| | Умеет использовать приемы сердечно-легочной реанимации и остановки кровотечений, а также способы оказания первой доврачебной помощи при других опасных для жизни состояниях |
| ИД-5 (УК-8) Уметь выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; | Умеет рассчитывать параметры зон поражения, прогнозировать последствия ЧС и выбирать стратегию поведения в условиях ЧС |
| | Имеет представление о типологии чрезвычайных ситуаций и основных причинах и предпосылках их возникновения |
| | Умеет планировать и контролировать проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при ликвидации |

| | |
|---|---|
| | последствий ЧС |
| ИД-6 (УК-8) Уметь оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению | Применяет знания законодательства в сфере охраны труда, техники безопасности и охраны природы для решения производственных задач |
| ИД-7 (УК-8) Владеть методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций | Владеет методиками и приборами для определения фактических величин параметров производственной среды, характеризующих условия труда |
| ИД-8 (УК-8) Владеть навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. | 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 |
|---|---|
| Зачет | 7 семестр |

**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 травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств. Профессиональный отбор операторов технических систем.

Метеорологические условия на производстве. Факторы микроклимата и их влияние на терморегуляцию. Методы создания комфортных условий труда на производстве.

Промышленная пыль. Классификация пыли. Действие на человека нетоксичной пыли. Предельно допустимые концентрации. Методы определения концентрации пыли в воздухе. Мероприятия по борьбе с запыленностью воздуха.

Промышленные яды. Действие на человека. Классификация ядов. Предельно допустимые концентрации. Методы определения количества вредных веществ в воздухе. Общие методы борьбы с профессиональными отравлениями и заболеваниями. Ожоги и меры их предупреждения.

Вентиляция. Классификация вентиляционных систем. Аэрация и ее расчет. Механическая вентиляция. Основные элементы механической вентиляции. Нормы вентиляции. Расчет общеобменной вентиляции. Расчет местной вентиляции. Кондиционирование воздуха. Контроль эффективности вентиляции.

Вредное действие колебаний на человека. Виды колебаний и их источники на предприятиях.

Вибрации, действие на человека, измерение вибраций.

Шум, действие на человека, измерение шума. Предельно-допустимые нормы шума.

Ультразвук, действие на человека. Средства защиты от механических и акустических колебаний.

Электромагнитные колебания, действие на человека. Измерение параметров, характеризующих электромагнитные колебания. Предельно-допустимые нормы. Средства защиты.

Радиоактивные излучения. Виды радиоактивных излучений, действие на человека, единицы измерения, предельно-допустимые дозы, методы и приборы контроля и измерения радиоактивных излучений. Меры защиты.

Производственное освещение. Виды освещения. Искусственное освещение, виды светильников. Методы расчета осветительных установок.

Естественное освещение, коэффициент естественной освещенности, нормирование и расчет естественного освещения.

Законодательство в сфере производственной санитарии.

**Тема 3. Электробезопасность**

Электрический ток. Действие электрического тока на организм человека. Виды поражения электрическим током. Факторы, влияющие на исход поражения. Первая помощь при поражении электрическим током.

Опасность прикосновения человека к токоведущим частям однофазного и трехфазного тока. Классификация помещений по опасности поражения электрическим током. Классификация электрооборудования по напряжению и по признаку электробезопасности.

Изоляция электроустановок. Нормы сопротивления изоляции. Методы измерения сопротивления изоляции.

Защитное заземление. Растекание тока в земле. Шаговое напряжение и напряжение прикосновения. Нормы сопротивления заземления. Устройство и расчет заземления. Контроль качества заземления.

Зануление. Принцип защиты занулением. Требования к занулению.

Защитное отключение. Достоинства и недостатки защитного отключения.

Основные причины электротравматизма и меры их устранения.

Законодательство в сфере электробезопасности.

**Тема 4. Пожарная безопасность**

Теоретические основы горения и взрывов. Виды горения. Фронт пламени и его распространение. Две теории воспламенения. Пожароопасные характеристики горючих веществ. Температурные и концентрационные пределы воспламенения. Минимальная энергия воспламенения. Взрывы пылевоздушных смесей.

Защита производственных зданий от пожаров и взрывов. Категории производств по степени пожарной опасности. Классификация материалов и конструкций по возгораемости. Огнестойкость зданий и сооружений. Предел огнестойкости. Степень огнестойкости. Защита зданий от разрушения при взрыве. Брандмауэры. Эвакуационные выходы.

Причины пожаров и взрывов. Меры предупреждения пожаров и взрывов. Предупреждение воспламенения от электрооборудования. Классификация горючих смесей по температуре самовоспламенения. Классификация помещений по ПУЭ. Виды взрывозащищенного электрооборудования, принцип устройства. Требования пожарной безопасности к устройству и эксплуатации освещения, вентиляции и отопления.

Статическое электричество. Образование статического электричества в различных средах. Действие на человека. Меры защиты. Локализация взрывов и пожаров в технологическом оборудовании. Молниезащита. Первичные и вторичные проявления молнии. Классификация районов по степени грозоопасности. Молниеотводы и средства защиты от вторичных проявлений молнии. Классификация зданий и сооружений по молниезащите. Защита от шаровой молнии.

Принципы тушения пламени. Средства тушения пожаров. Противопожарное водоснабжение. Автоматические системы пожаротушения. Пожарная сигнализация и связь. Виды связи. Виды извещателей.

Законодательство в сфере пожарной безопасности.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.08 «Информатика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач** | |
| ИД-1 (УК-1) Знать методики поиска, сбора и обработки информации | *применяет различные способы поиска информации* |
| | *использует различные пакеты прикладных программ* |
| ИД-4 (УК-1) Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации | *использует технические и программные средства реализации информационных процессов* |
| | *использует возможности программного обеспечения для поиска информации* |
| **ОПК-3 Владеет методами 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 | *Обучающийся перечисляет процессы сбора, передачи, обработки, хранения и защиты информации* |
| | *Обучающийся описывает информационные технологии и их роль в развитии современного общества* |
| ИД-2 (ОПК-3) Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации | *знание способов кодирования и представления информации в компьютере;* |
| | *формулирует основные понятия и методы алгоритмизации процессов обработки информации* |
| ИД-4 (ОПК-3) Владеет навыками обеспечения информационной безопасности | *формулирует основные требования информационной безопасности* |
| | *перечисляет технические и программные средства реализации информационных процессов* |
| **ОПК-4 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации** | |
| ИД-3 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей | *Обучающий использует возможности вычислительной техники для решения прикладных задач* |
| | *Обучающий использует возможности программного обеспечения для решения прикладных задач* |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 1 семестр |

**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.

Лабораторные работы

ЛР01. Основы работы в ОС Windows. Общие принципы организации и работы компьютеров.

Самостоятельная работа:

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

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

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

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

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

**Тема 4. Компьютерные сети**

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

Самостоятельная работа:

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

СР04. Поиск и изучение материала о компьютерных сетях.

**Раздел 3. Программное обеспечение компьютера.**

**Тема 5. Программное обеспечение**

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

**Тема 6. Компьютерная графика**

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

**Тема 7. Защита информации.**

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.09 «Введение в специальность»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни** | |
| ИД-1 (УК-6)<br>Знать основные приемы эффективного управления собственным временем | Знание методов планирования и организации учебно-познавательной деятельности |
| ИД-2 (УК-6)<br>Знать основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. | Знает способы самоконтроля учебной деятельности, знаком с отраслью профессиональной деятельности для дальнейшего самосовершенствования и саморазвития |
| ИД-3 (УК-6)<br>Уметь эффективно планировать и контролировать собственное время | Знает способы планирования учебного времени, способы организации учебной деятельности в университете, распорядок занятий |
| ИД-4 (УК-6)<br>Уметь использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения | Знает способы саморазвития и самообучения в университете, в будущей профессиональной деятельности |
| ИД-5 (УК-6)<br>Владеть методами управления собственным временем | Владеет методами планирования учебного времени, способы организации учебной деятельности в университете, распорядок занятий |
| ИД-6 (УК-6)<br>Владеть технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков | Владеет методами использования социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков для решения задач профессиональной деятельности |
| ИД-7 (УК-6)<br>Владеть методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни | Владеет методами саморазвития и самообучения в университете, в будущей профессиональной деятельности |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 1 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Общие сведения.**

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

Краткие сведения об основных этапах профессиональной подготовки в вузе. Бакалавриат, магистратура и аспирантура. Краткие сведения о структуре Тамбовского государственного университета. Состав и назначение подразделений вуза. Правила внутреннего распорядка. Организация учебного процесса. Учебный план и учебные программы по специальности. Виды учебных занятий. Формы контроля. Рекомендации по организации самостоятельной работы студентов: планирование и организация времени; алгоритм изучения дисциплин учебного плана; работа с литературой; подготовка к экзаменам. Основные сведения о выбранной специальности. Пользование учебной и научно-технической литературой из фонда библиотеки.

**Тема2. 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. Развитие вычислительной техники от первой ЭВМ до современного ПК. Нормативная база РЭС.

**Раздел 2. Элементная база РЭС.**

**Тема3. 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.

**Тема4. Элементная база радиоэлектроники (активные компоненты).**

Полупроводниковые p-n-диоды. Основные параметры диодов. Вольтамперная характеристика (ВАХ).Биполярные транзисторы. Основные параметры. Конструкции и методы монтажа.Полевые транзисторы и их особенности. Цифровые (логические) интегральные микросхемы (ИМС). Аналоговые 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.

**Раздел 3. Радиоизмерение РЭС.**

**Тема6. 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. Электрические измерения неэлектрических величин.

**Тема7. Экспериментальное исследование радиоэлектронных устройств.**

Общие правила и рекомендации по проведению экспериментальных исследований. Измерение сигналов в радиоэлектронных устройствах. Контрольные точки. Карта напряжений и форма сигналов в контрольных точках. Правила безопасности при проведении лабораторных исследований.

**Раздел 4. Радиоэлектронные системы и технология РЭС.**

**Тема8. 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.

**Тема9. 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.

**Тема10. Технология РЭС.**

Организация производства РЭС. Основные этапы производства. Технологические процессы и их обеспечение. Технологическое оборудование. Технологическая документация. Маршрутные карты. Контрольные испытания.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.10 «Экология»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности** | |
| 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 |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 3 семестр |

**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.11 «Высшая математика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности** | |
| ИД-1 (ОПК-1)<br>Знать: фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы | Знает основы линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии, интегрального и дифференциального исчислений, теории дифференциальных уравнений |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>Уметь: применять физические законы и математически 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 исчислений, имеющие прикладную направленность и обеспечивающие подготовку к научно-исследовательской деятельности |
| ИД-3 (ОПК-1)<br>Владеть: 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 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 1 семестр |
| Экзамен | 2 семестр |

**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 Лопиталя. 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.12 «Физика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности** | |
| ИД-1 (ОПК-1)<br>Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы | Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и кванотовой оптики, термодинамики, квантовой физики: формулирует основные физические законы, записывает их уравнения и зависимости, описывает физические явления и процессы |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>Умеет применять физические законы и математически 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)<br>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 единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 1 семестр |
| Экзамен | 2 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Введение**

Предмет физики. Место физики в системе наук. Значение физики в изучении общепрофессиональных и специальных дисциплин. Общая структура и задачи курса.

Методы физических исследований. *Физический практикум.* Эталоны длины и времени.

**Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ**

**Тема 1. Кинематика материальной точки**

*Физические основы механики.*

Способы описания движения. *Уравнения движения.* Кинематические уравнения. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Прямолинейное и криволинейное движения. Тангенциальное и нормальное ускорения.

**Тема 2. Динамика материальной точки**

Динамические характеристики материальной точки. Масса, сила, импульс. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Силы трения и сопротивления. Упругие силы.

**Тема 3. Механика твердого тела**

Поступательное движение твердого тела. *Кинематика и динамика* поступательного движения *твердого тела*. Центр масс. Уравнение движения центра масс.

Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость. Угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными скоростями и ускорениями.

Динамика вращательного движения твердого тела. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Момент силы. Момент импульса тела относительно неподвижной оси. Уравнение динамики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Плоское движение твердого тела. Гироскопы.

**Тема 4. Работа и энергия. Законы сохранения**

Работа постоянной и переменной силы, мощность. Кинетическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Связь между силой поля и потенциальной энергией.

Кинетическая энергия твердого тела, движущегося поступательно и тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Кинетическая энергия твердого тела при плоском движении.

*Законы сохранения.* Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения полной механической энергии.

**Тема 5. Неинерциальные системы отсчета**

Уравнения относительного движения. Силы инерции. Вращающиеся неинерциальные системы отсчета. Центробежная сила инерции и сила Кориолиса. Принцип эквивалентности.

**Тема 6. Механические колебания**

*Физика колебаний.* Простейшие колебательные системы: пружинный, математический и физический маятники.

Свободные колебания. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний и анализ его решения. Гармонические колебания. Скорость и ускорение колебаний.

Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний.

*Гармонический и ангармонический осциллятор.* Энергия гармонических колебаний.

Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и анализ его решения. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент колебаний.

Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и анализ его решения. Резонанс.

**Тема 7. Упругие волны**

*Физика волн. Физический смысл спектрального разложения. Кинематика волновых процессов. Нормальные моды.*

Образование упругих волн. Продольные и поперечные волны. Плоские, сферические и цилиндрические волны. Гармонические волны. Уравнение плоской гармонической волны. Волновое уравнение. Скорость волны. Длина волны. Волновое число.

Свойства волн. *Интерференция волн.* Стоячие волны. *Дифракция волн.* Акустический эффект Доплера.

Энергия упругой волны. Поток и плотность потока энергии волны. Вектор Умова.

***Тема 8. Элементы механики жидкостей***

*Кинематика и динамика жидкостей и газов.* Описание движения жидкостей. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса.

**Тема 9. Основы релятивистской механики**

*Основы релятивистской механики. Принцип относительности в механике.* Опыт Майкельсона−Морли. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Относительность длин и промежутков времени. Интервал между событиями и его инвариантность. Релятивистский закон сложения скоростей.

Релятивистский импульс. Релятивистское уравнение динамики. Релятивистские выражения для кинетической и полной энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Энергия покоя. Инвариантность величины $E^2 - p^2c^2$. 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. Электроемкость. Конденсаторы.

**Тема 11. Электростатическое поле в диэлектрике**

*Электростатика в веществе.* Связанные и свободные заряды. Электрический диполь во внешнем поле. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость. Напряженность и электрическое смещение (индукция) в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость. Теорема Гаусса для электрического смещения. Поле в диэлектрике. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля.

## 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<br>Б1.О.13 «Химия» |
|---|

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-1 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 | формулирует основные законы общей химии и современную теорию строения веществ |
| | объясняет закономерности протекания химических реакций |
| | описывает свойства основных классов неорганических веществ |
| | использует основные химические законы для решения стандартных задач |
| | проводит вычисления по химическим формулам и уравнениям |
| | применяет на практике навыки обращения с лабораторным оборудованием и химическими реактивами |
| | владеет способами обработки экспериментальных данных по результатам проведения химических экспериментов |

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 1 семестр |

**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 насыщаемость. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторная связь. Характеристика ковалентной связи: длина, прочность, валентные углы. Длина и энергия одинарных и кратных связей. σ-, π - 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.14 «Инженерная графика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-4 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 для подготовки документации | формулирует основные требования нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей |
| | перечисляет и характеризует виды и комплектность конструкторских документов, стадии разработки, обозначение изделий и конструкторских документов |
| | применяет методы и этапы разработки графической и текстовой документации для построения графических изображений, чертежей и схем, конструкторской документации при построении чертежей деталей и сборочных единиц |
| ИД-4 (ОПК-4) Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации | анализирует правильность выполнения эскизов, деталирования, сборочных чертежей, технических схем в соответствии с основными требованиями нормативно-технической документации, регламентирующей правила оформления чертежей |
| | выполняет чертежи деталей и сборочных единиц в соответствии с нормативно-технической документацией |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 1 семестр |

**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. Деталирование 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. Деталирование сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.15 «Физическая культура и спорт»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** | |
| **ИД- 1 (УК-7)**<br>**Знать**: виды физических упражнений; | 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 |
| **ИД- 2 (УК-7)**<br>**Знать:** роль и значение физической культуры в жизни человека и общества | Знает методики освоения технических приемов |
| **ИД- 3 (УК-7)**<br>**Знать**: научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни | Знает основы здорового образа жизни |
| | Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье |
| | Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности |
| | |
| **ИД-4 (УК-7)**<br>**Уметь**: применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психической подготовки | Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности |
| | Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений |
| | Использует правильные приемы выполнения |
| | Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы |
| **ИД-5 (УК-7)**<br>**Уметь**: использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни | 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 |
| **ИД-6 (УК-7)**<br>**Владеть**: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения | Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания |
| | Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| полноценной социальной и профессиональной деятельности | Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями |
| | Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью |
| | Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания |

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 1 семестр |

**Содержание дисциплины**

**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.16.01 «Электрические цепи»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-1** Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | |
| ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | *формулирует* законы, понятия и положения основ теории цепей, важнейшие классы, свойства и характеристики электрических цепей для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем |
| | *Умеет* рассчитывать линейные цепи постоянного и переменного тока во временной и частотной областях |
| | *оценивает* 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 | *предлагает* методы формирования уравнений электрического равновесия электрических цепей |

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 3 семестр |

**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, неустановившихся 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.О.16.02 «Электроника»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-1. 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 современную элементную базу телекоммуникационных устройств; физические процессы, лежащие в основе принципа действия полупроводниковых и оптоэлектронных приборов |
| | Умеет решать задачи анализа и синтеза телекоммуникационных устройств с использованием законов физики и электроники |
| ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера | Владеет навыками решения задач анализа и расчета электронных устройств |
| | Применяет методы и законы математики при расчете телекоммуникационных устройств |

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 4 семестр |

**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. Дифференциальное 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 стабисторы. Диоды Шотки. Универсальные и импульные диоды. Варикапы. Тунельные 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 БП 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. Термоэлектрические 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. Режим 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 «Материаловедение»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности. | |
| ИД-1 (ОПК-.1). Знает основные виды материалов, типы сплавов, их диаграммы состояния, базовые свойства и области применения этих материалов в различных областях народного хозяйства. | Знает понятия неметаллических, металлических, конструкционных и инструментальных материалов. |
| | Знает виды дефектов кристаллического строения, типы сплавов и условия их образования. |
| | Знает основные типы диаграмм состояния сплавов, основные свойства этих сплавов и области их применения в народном хозяйстве. |
| ИД-3 (ОПК-1). Владеет навыками использования знаний в области материаловедения для решения широкого спектра задач в профессиональной деятельности. | Владеет навыками оценки применимости материалов для различных условий эксплуатации, исходя из их структуры и свойств. |
| | Владеет навыками прогнозирования изменения структуры и свойств материалов при изменении его химического состава и термообработки. |
| | Владеет навыками создания и термообработки материалов с заданными структурой и свойствами, исходя из их условий эксплуатации. |

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 3 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Введение, строение твердых тел.**

Краткая характеристика изучаемых вопросов, типы строения твердых тел, дефекты строения, влияние дефектов на структуру и свойства материалов.

**Раздел 2. Металлы и сплавы, типы сплавов.**

Типы сплавов, необходимость создания сплавов, применение основных видов сплавов, двойные диаграммы состояния сплавов

**Раздел 3. Сплавы на основе железа.**

Диаграмма состояния «железо-углерод», стали и чугуны, классификация сталей и чугунов по расположению на диаграмме состояния.

**Раздел 4. Типы сталей, их классификация и применяемость.**

Классификация сталей по содержанию углерода, по легирующим элементам, по назначению, конструкционные, инструментальные и специальные стали, криогенные стали, стали для сварных конструкций, нержавеющие и коррозионно – стойкие стали. Маркировка и свойства сталей.

**Раздел 5**. **Чугуны, их свойства и применение.**

Типы чугунов, их классификация по графитным вкраплениям и металлической основе, применение чугунов, их маркировка и свойства.

**Раздел 6. Теория и практика термообработки.**

Основы теории термообработки, изменение структуры и свойств при этом, отжиг, закалка, отпуск, закалочные среды, способы закалки.

**Раздел 7. Термическая обработка стали.**

Закалка стали, превращения при закалке, отпуск, отжиг, нормализация.

**Раздел 8. Цветные сплавы и неметаллические материалы.**

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.18 «Измерительная техника»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных** | |
| ИД-5 (ОПК-2) Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации | *Знает* способы нормирования и формы задания метрологических характеристик средств измерений, структурных схемы измерительных приборов, принципов построения и структуру автоматизированных средств измерений и контроля |
| | *Знает* 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 | *Умеет* выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования |
| ИД-7 (ОПК-2) Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений | *Владеет* способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений |

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 7 семестр |

**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.

**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.

**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.

**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 и генераторы сигналов специальной формы.

**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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.19 «Прикладная механика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности** | |
| ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | знать основополагающие методы расчетов на прочность и жесткость упругих тел, порядок расчета деталей и узлов оборудования |
| | умение выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей оборудования при простых видах нагружения, простейшие кинематические расчеты движущихся элементов оборудования |
| | владение навыками определения свойств материалов и расчета запаса прочности, устойчивости и надежности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок |

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 3 семестр |

**Содержание дисциплины**
**Раздел 1.** РАСЧЕТЫ НА РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ

**Тема 1.** ВВЕДЕНИЕ

Задачи курса, его связь с общенаучными и специальными дисциплинами. Основные понятия. Расчетные схемы. Схематизация форм деталей. Определение бруса, пластины, оболочки. Основные гипотезы о деформируемом теле. Упругость и пластичность. Деформации линейные и угловые. Внешние силы и их классификация. Силы объемные и поверхностные. Постоянные и временные. Статические и динамические. Заданные нагрузки. Реакции опор. Принцип Сен-Венана. Принцип независимости действия сил. Внутренние силы и метод их определения. Внутренние силовые факторы в поперечных сечениях бруса и соответствующие им деформации. Напряжение полное, нормальное и касательное. Понятие о напряженном деформированном состоянии.

**Тема 2.** РАСЧЕТЫ НА РАСТЯЖЕНИЕ И СЖАТИЕ

Центральное растяжение-сжатие.

Элементы конструкций, работающих на растяжение и сжатие. Стержни, стержневые системы, фермы, висячие конструкции.

Принцип Сен-Венана. Напряжения в поперечных сечениях стержня. Максимальные напряжения. Деформации продольные и поперечные. Коэффициент Пуассона. Закон Гука. Модуль упругости. Определение осевых перемещений поперечных сечений, жесткость при растяжении и сжатии. Потенциальная энергия упругой деформации. Удельная потенциальная энергия. Рассмотрение нормальных сил, нормальных напряжений в поперечных сечениях и осевых перемещений этих сечений в различных случаях нагружений стержня осевыми силами. Построение соответствующих эпюр.

Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии. Расчет по допускаемым напряжениям и допускаемым нагрузкам. Коэффициент запаса. Типы задач при расчете на прочность: проверка на прочность, подбор сечений и определение допускаемой нагрузки. Расчеты на жесткость.

Статически неопределимые системы. Примеры и порядок расчета. Геометрические и физические уравнения совместности деформаций. Расчеты статически неопределимой конструкции при изменении температуры и наличии неточности изготовления при сборке.

## **Раздел 2.** ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ

### **Тема 3.** ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЛОСКИХ СЕЧЕНИЙ

Статические моменты площади. Центр сечения. Осевые, центробежные и полярные моменты инерции. Зависимости между моментами инерции при параллельном переносе осей и при повороте осей. Главные оси инерции и главные моменты инерции. Вывод формул. Определение положения главных центральных осей и вычисление главных моментов инерции сложных сечений.

## **Раздел 3.** РАСЧЕТЫ НА ИЗГИБ И КРУЧЕНИЕ

### **Тема 4.** РАСЧЕТЫ НА ИЗГИБ

Внешние силы, вызывающие изгиб стержня. Опоры и опорные реакции. Классификация видов изгиба. Прямой поперечный изгиб. Определение внутренних силовых факторов в поперечных сечениях балок при изгибе (изгибающий момент и поперечная сила), их эпюры. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.

Вывод формулы для определения нормальных напряжений при чистом изгибе. Зависимость между изгибающим моментом и кривизной изогнутой оси балки. Жесткость при изгибе. Распространение выводов чистого изгиба на плоский поперечный изгиб. Касательные напряжения при плоском поперечном изгибе (формула Д.И. Журавского), примеры применения. Главные напряжения при изгибе. Построение эпюр нормальных, касательных и расчетных напряжений при изгибе по третьей гипотезе прочности. Расчет на прочность. Подбор сечений. Опасное сечение и опасные точки в сечении. Рациональные сечения балок. Потенциальная энергия упругой деформации. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Интегрирование дифференциального уравнения при заданных граничных условиях сопряжения участков. Вывод и применение универсальных уравнений для определения прогиба и угла поворота поперечного сечения балки.

### **Тема 5.** РАСЧЕТЫ НА КРУЧЕНИЕ

Кручение стержня круглого и кольцевого поперечных сечений. Вывод формулы для определения касательных напряжений в поперечном сечении.

Угол закручивания. Жесткость при кручении. Главные напряжения. Потенциальная энергия упругой деформации при кручении. Эпюры крутящих моментов, напряжений и углов закручивания. Расчет на прочность и жесткость при кручении.

Основные результаты теории кручения брусьев некруглого сечения. Мембранная аналогия и ее применение.

Статически неопределимые задачи при кручении. Пример.

**Тема 6.** ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.20 «Информационные технологии проектирования электронных средств»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач** | |
| ИД-1 (УК-1)<br>Знать методики поиска, сбора и обработки информации; | знает методики поиска, сбора и обработки информации в глобальных компьютерных сетях для решения поставленных задач |
| ИД-4 (УК-1)<br>Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации; | умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях |
| ИД-7 (УК-1)<br>Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; | владение навыками использования глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности; |
| **ОПК-3 Владеет методами 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)<br>Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации | использование методов построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств; методы и алгоритмы обработки данных; аппаратные и программные компоненты информационных сетей |
| ИД-2 (ОПК-3)<br>Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации | знает операционные системы; системное программное обеспечение; сервисное программное обеспечение |
| ИД-3 (ОПК-3)<br>Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации | Умеет применять современные алгоритмические языки низкого и высокого уровня применяемые при проектировании и технологии электронных средств; технологию программирования и отладки программ; |
| ИД-4 (ОПК-3)<br>Владеет навыками обеспечения информационной безопасности | Владеет навыками сетевой безопасности; методами защиты информации; использованием современных информационных и коммуникационных технологий; глобальных и локальных сетей |
| **ОПК-4 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации** | |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ИД-1 (ОПК-4)<br>Использует информационно-коммуникационные технологии для подготовки документации | умение использовать интегрированные среды разработки программного обеспечения при проектировании и технологии электронных средств |
| ИД-2 (ОПК-4)<br>Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений | владеет навыками работы на ПК в современных операционных средах; |
| ИД-3 (ОПК-4)<br>Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей | знание современных технологий программирования, обработки данных |
| ИД-5 (ОПК-4)<br>Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации | Владеет навыками решения задач обработки данных с помощью современных инструментальных средств конечного пользователя; применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей |

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 2 семестр |
| Экзамен | 3 семестр |
| Защита КР | 3 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1**

**Введение.** Дисциплина, ее место и роль в обучении. Информационные процессы. Информационные технологии. Информационные ресурсы. Сферы применения методов и средств информационных технологий в науке и технике.

**Тема 1. Понятие информации.**

Понятие информации. Формы представления информации. Позиционные системы счисления (десятичная, двоичная, шестнадцатеричная). Перевод из одной системы счисления в другую. Единицы измерения информации.

**Тема 2. Логические основы функционирования компьютера.**

Логические основы функционирования компьютера. Основные понятия алгебры логики. Элементарные логические операции. Логические функции. Построение таблиц истинности. Законы (аксиомы) алгебры логики. Вычисления логических выражений при заданных наборах переменных. Упрощение логических выражений (на основе законов и их следствий).

**Раздел 2. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации.**

**Тема 3. Теория информации.**

Основные положения теории информации. Носители информации. Язык и содержание данных. Энтропия. Основные положения теории информации, предложенной К. Шенноном. Механизм восприятия информации. Характеристики процессов сбора, передачи обработки и накопления информации. Механизм восприятия информации.

**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.

**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.

**Тема 6. Защита информации.**

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

**Раздел 3. Алгоритмизация и программирование.**

**Тема 7. Теория алгоритмов.**

Теория алгоритмов. Основные понятия и определения. Алгоритмические модели. Разновидности структур алгоритмов. Описание линейных и разветвленных структур алгоритмов. Понятие цикла. Типы алгоритмов циклической структуры. Цикл с предусловием . Цикл с постусловием. Циклическая структура с заданным числом повторений. Итерационный цикл. Вложенные циклы. Примеры схем алгоритмов. Типовые конструкции вычислительных алгоритмов.Способы описания алгоритмов. Средства словесной и формульно-словесной записи алгоритмов. Средства графического изображения алгоритмов. Правила оформления схем алгоритмов в соответствии с ГОСТ 19.002-80, 19.003-80.

**Тема 8. Алгоритмические языки программирования общие понятия.**

Эволюция алгоритмических языков. Разработки алгоритмических языков. Классификация языков программирования. Сравнительная характеристика языков программирования. Выбор языка программирования.

**Раздел 4. Языки программирования высокого уровня Си, Паскаль.**

**Тема 9. Элементы языков программирования и структура программ.**

Элементы языков программирования структура программ. Лексемы языков. Идентификаторы; Квалификаторы; Строки; Комментарии; Структура программы; Препроцессор, компилятор, загрузчик. Данные и их типы. Логический тип; Перечисляемые типы; Интервальные типы; Структурированные типы данных;

Регулярный тип; Строковый и символьный тип; Множества; Файловые типы; Структуры; Записи; Скалярные типы данных; Константы; Совместимость типов;

**Тема 10. Ввод-вывод.**

Семь основных понятий программирования. Ввод-вывод. Символы формата ввода-вывода; Управляющие коды (ESC последовательности); Операторы присваивания; Арифметические операции и операторы; Блоки и составные операторы; Пустой оператор; Логические операции и операторы .

**Тема 11. Конструкции выбора.**

Условные операторы if; Операторы выбора; Оператор goto; Условная операция <?> .

**Тема 12. Циклы.**

Циклы с предусловием (); Циклы с постусловием (); Операторы break, continue, return ();

**Тема 13. Процедуры и функции.**

Структура процедуры и функции. Рекурсивные вызовы. Некоторые математические функции.

**Тема14. Файловый ввод-вывод.**

Типизированные файлы; Текстовые файлы; Нетипизированные файлы; Устройства; Устройство CON; Устройства LPT; Устройства COM; Устройство NUL;

**Тема 15. Строки.**

Функции из стандартной библиотеки для работы со строками;

**Тема 16. Графика.**

Структура графической программы; Установка видеорежима; Файлы графических драйверов; Работа с растром точек; Графические режимы; Графические примитивы; Управление цветом;

**Тема 17. Модули.**

Структура модуля; Раздел интерфейса; Секция реализации; Раздел инициализации; Использование модулей; Ссылки на описание модуля; Циклические ссылки модулей; Стандартные модули; Компиляция модулей; Модули и большие программы; Утилита TpuMover; Организация больших программ;

**Тема 18. Указатели и распределение памяти.**

Модели памяти в Си; Проблемы, связанные с указателями в Си и их разрешение; Классы памяти в Си; Автоматические переменные в Си; Регистровые переменные в Си; Внешние переменные и функции в Си; Статические переменные и функции в Си; Указатели в Паскале. Адресные операторы в Паскале; Карта памяти в Паскале; Монитор кучи в Паскале; Освобождение памяти в Паскале; Список свободных блоков в Паскале; Переменная HeapError в Паскале; Сегмент данных; Сегмент стека; Абсолютные переменные;

**Тема 19. Объектно - ориентированные средства системы программирования.**

Объектно - ориентированные средства системы программирования. Понятие объекта и класса; Наследование; Инкапсуляция; Статические и виртуальные методы; Динамические объекты и полиморфизм;

**Тема 20. Программное обеспечение и технологии программирования.**

Интегрированные среды разработки программ. Разработка структуры программ внутри программного интерфейса. Технология программирования. Этапы и уровни разработки программ. Методы проектирования программного обеспечения. Нисходящее и восходящее проектирование программ, их сочетание. Стиль программирования. Показатели качества прикладных программ. Тестирование отладка и испытание программы. Документирование программ.

## 3 семестр

**Раздел 5. Информационные технологии проектирования электронных средств.**

**Тема 21. Виды программной документации.**

Информационные технологии как новая отрасль знания. Роль и значение ИТ в ускорении научно-технического прогресса, повышения эффективности производства РЭС и конкурентоспособности продукции.

Единая система программной документации. ГОСТ 19.001-77, 19.102-77, 19.105-78, 19.404-79, 19.002-80, 19.003-80, 19.005-85.

**Тема 22. Понятие программного продукта.**

Средства и методы отладки программ. Жизненный цикл программного обеспечения. Анализ проблемной области. Системный анализ и подготовка технического задания (спецификаций) на разработку комплекса программ. Проектирование, программирование, трансляция, компиляция, выполнение, отладка, документирование, сопровождение и эксплуатация программных средств. Проблема верификации и сертификации программ.

**Тема 23. Формализация спецификаций.**

Формализация спецификаций. Проектирование модульной структуры. Стратегии разработки и отладки. Технологическая среда программирования (применительно к выбранной в разделе 5 операционной системе). Интегрированная среда разработки программ и системные средства отладки. Переносимость программ. Сборочное программирование. Открытые системы

**Раздел 6. Модели решения функциональных и вычислительных задач.**

**Тема 24. Методы исследования сложных систем.**

Основные понятия и определения. Метод имитационного моделирования. Аппаратно - программное моделирование сложных систем. Прямая задача моделирования и обратная задача. Вид модели и значение параметров модели. Моделирование вычислительных задач.

**Тема 25. Численные методы в задачах моделирования.**

Основные численные методы, применяемые для решения инженерных задач.

**Раздел 7. Основы информационных технологий проектирования РЭС**

**Тема 26. Терминология и основные определения в области ИТ**

Основные понятия и определения. Требования к современным информационным технологиям. Особенности современных ИТ. Автоматизированные ИТ. Корпоративные ИТ. Интеллектуальные ИТ. Новые и новейшие ИТ. Интегрированные ИТ. Понятие CALS-технологии.

**Тема 27. Этапы развития информационных технологий.**

Предпосылки появления информационных технологий. Становление ИТ в современном виде. Цели и задачи итологии. Взаимосвязь развития технических средств и ИТ. Этапы развития ИТ как программных средств.

**Тема 28. Состав информационных технологий и систем**

Основные элементы современных информационных систем (ИС). Назначение и состав основных видов обеспечения информационных технологий. Компоненты и подсистемы ИТ.

**Тема 29. Архитектура информационных технологий и систем**

Понятие архитектуры информационной системы. Функциональные и информационные модели. Структура ИТ. Вычислительная, исполнительская и методическая среды ИТ. Автоматизированные ИТ. Сетевые ИТ. Структура информационно-технологических комплексов предприятий.

**Тема 30. Классификация информационных технологий**

Сведения о классификации ИТ по комплексности охвата решаемых задач, по целевому назначению и виду пользовательского интерфейса. Подход многомерного классификатора.

**Раздел 8. Практическое применение информационных технологий**

**Тема 31. Информационные технологии электронного маркетинга и управления проектами**

Назначение и основные задачи электронного маркетинга. Программные средства для электронного маркетинга. Применение ИТ в области управления проектами. Анализ и мониторинг рисков. Программные продукты комплексного управления проектами предприятия.

**Тема 32. Информационные технологии проектирования РЭС**

Программные средства схемотехнического проектирования РЭС. Анализ и моделирование устройств РЭС. Пакеты программ конструкторского проектирования РЭС. Системы сквозного проектирования печатных плат. Проектирование СВЧ-устройств. Программные средства для моделирования физических процессов, протекающих в РЭС. Пакеты программ для разработки и оформления конструкторской документации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.21 «Основы научных исследований»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»** | |
| ИД-1 (УК-1) Знает методики поиска, сбора и обработки информации | Знать основные принципы информационного анализа и систематизации знаний |
| ИД-2 (УК-1) Знает актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности | Знать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности |
| ИД-4 (УК-1) Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации | Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации |
| ИД-5 (УК-1) Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников | Уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников |
| ИД-7 (УК-1) Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации | Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации |
| **ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных** | |
| ИД-1 (ОПК-2) Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи | Уметь анализировать задачу и выделять основные признаки технических решений для синтеза инновации |
| ИД-2 (ОПК-2) Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Владеть навыками решения задач различными вариантам, оценивая их достоинства и недостатки |
| ИД-3 (ОПК-2) Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение | Уметь находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи |
| ИД-4 (ОПК-2) Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач | Уметь оценивать различные варианты решения задач, а также возможные последствия |
| ИД-6 (ОПК-2) Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить | Уметь выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| экспериментальные исследования | |
| ИД-7 (ОПК-2) Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений | Владеть способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений |

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 6 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Наука и ее роль в развитии общества**

Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание». Отличительные признаки науки. Наука как система. Процесс развития науки. Цель и задачи науки. Классификация наук. Характерные особенности современной науки. Определение понятий «информация» и «научная информация». Свойства информации. Основные требования, предъявляемые к научной информации. Информационные потоки. Работа с источниками информации.

**Тема 2. Научное исследование и его этапы**

Определение научного исследования. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования. Теоретический уровень исследования и его основные элементы. Эмпирический уровень исследования и его особенности. Этапы научно-исследовательской работы.

**Тема 3 Моделирование**

Модели и их классификация. Физические и математические модели. Решение и анализ математической модели динамической системы.

**Тема 4. Обработка результатов эксперимента**

Виды погрешностей экспериментов. Погрешности косвенных измерений. Проверка однородных выборок и дисперсий. Сравнение выборочных средних. Регрессионный анализ. Оценка параметров регрессионной модели. Проверка адекватности и работоспособности регрессионной модели.

**Тема 5. Планирование эксперимента**

Классификация планов. Матрица планирования полнофакторного эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Планирование отсеивающих экспериментов. Планы второго порядка. Экстремальный эксперимент.

**Тема 6. Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана**

Патент и порядок его получения. Изобретение, полезные модели, промышленные образцы: определения, условия патентоспособности, правовая охрана. Особенности патентных исследований. Последовательность работы при проведении патентных исследований. Интеллектуальная собственность и ее защита.

**Тема 7. Внедрение научных исследований и их эффективность**

Процесс внедрения НИР и его этапы. Эффективность научных исследований. Основные виды эффективности научных исследований. Экономический эффект от внедрения научно-исследовательских разработок. Оценка эффективности исследований.

**Тема 8. Общие требования к научно-исследовательской работе**

Структура научно-исследовательской работы. Способы написания текста Оформление таблиц, графиков, формул, ссылок. Подготовка рефератов и докладов. Подготовка и защита курсовых, дипломных работ. Рецензирование.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.22 «Технология электронных средств»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-4 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 для подготовки документации | Применяет информационно-коммуникационные технологии для подготовки технологической документации |
| | Имеет навыки использования информационно-коммуникационных технологий при подготовке текстовой и технологической документации с учетом требований нормативной документации |
| ИД-2 (ОПК-4) Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений | Применяет методы оптимизации при решении задач технологических проектов |
| | Имеет навыки выбора оптимальных вариантов технологического проекта с учётом правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
| ИД-5 (ОПК-4) Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации | Реализует современные программные средства при подготовке конструкторско-технологической документации |
| | Имеет навыки выполнения конструкторско-технологической документации с использованием современных программных средств |

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 7 семестр |
| Экзамен | 8 семестр |
| Защита КР | 8 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Тема 1** Общие положения о технологии ЭС.

Основные понятия и определения. Конструктивно-технологические особенности ЭС. Электронные узлы.

**Тема 2** Основы производства ЭС**.**

Общие сведения о проектировании ТП. Технологические процессы и операции. Технология деталей электронных средств. Роль технолога в производстве ЭС.

**Тема 3** Разработка технологических процессов сборки узлов и блоков ЭС.

Особенности процессов сборки. Технологические схемы сборки. Построение сборочных операций.

**Тема 4** Проектирование и технология печатного монтажа .

Технология печатных плат (ПП). Классификация методов изготовления ПП. Основные методы изготовления ПП. Основные методы создания рисунка ПП.

Технология производства многослойных печатных плат (МПП). Основные этапы производства МПП.

Технологические вопросы конструирования ПП. Оценка качества изготовления ПП. Проводящий рисунок ПП. Диэлектрическое основание ПП и слоёв МПП. Испытания ПП.

**Тема 5** Технология электромонтажных работ.

Основные понятия и определения. Пайка, сварка, склеивание, нанесение пленок и покрытий, герметизация ЭС. Получение контактных соединений пайкой. Подготовка поверхностей. Флюсы для пайки. Припои для пайки. Технология пайки.

Жгутовой монтаж. Конструктивно технологические особенности жгутов. Подготовка монтажных проводов. Раскладка проводов.

Контактное соединение накруткой. Конструкции соединений накруткой. Условия получения соединений накруткой. Оборудование и механизация монтажа накруткой. Проводной монтаж на ПП.

Получение контактных соединений склеиванием. Технология склеивания. Виды клеев.

Получение контактных соединений сваркой. Способы сварки. Сварка сдвоенным электродом.

**Тема 6** Надежность технологического процесса.

Основные понятия и определения. Показатели надежности. Надежность ТП изготовления ЭС.

**Тема 7** Анализ точности и стабильности ТП производства ЭС.

Точность технологических процессов. Основные понятия и определения. Законы распределения производственных погрешностей.
Моделирование и оптимизация технологических процессов производства ЭС. Постановка задачи. Основные этапы оптимизации ТП.

**Тема 8.** Технологическая подготовка производства

Основные понятия. Стандарты ЕСТПП. Сведения о производственном и технологическом процессах. Особенности различных видов производств. Жизненный цикл радиоэлектронных средств. Этапы разработки технологических процессов. Функциональная схема технологической подготовки производства. Автоматизированная система технологической подготовки производства.

**Тема 9.** Технологичность конструкции ЭС.

Обеспечение технологичности конструкции ЭС. Расчет и анализ базовых показателей технологичности согласно ЕСТПП. Пути повышения технологичности конструкции.

**Тема 10.** Технологическая документация

Стандарты ЕСТД. Виды технологической документации согласно ЕСТД. Кодирование нормативно - справочной и технической документации. Правила заполнения и внесение изменений в технологические документы. Особенности автоматизированного проектирования технической документации.

**Тема 11.** Технологические процессы сборки и монтажа ЭС

Группирование и классификация изделий. Типизация технологических процессов. Нормализация и внутризаводская унификация деталей и сборочных единиц. Типовые и групповые технологические процессы сборки и монтажа.

Техпроцесс сборки электронного узла. Анализ объема выпуска изделия. Разработка схемы сборки. Технологическая схема сборки типового элемента замены. Разработка маршрутного техпроцесса сборки. Разработка технологических операций.

**Тема 12.** Технологическое оборудование производства ЭС.

Сборочно-монтажное технологическое оборудование, классификация по видам выполняемых операций (подготовительных, установки, сборки и монтажа и др.). Выбор состава, количества оборудования, оснастки и инструмента. Программирование на станках с ЧПУ. Применение программы P-CAD.

**Тема 13.** Настройка ЭС. Регулировка, контроль, эксплуатация.

Настройка и регулировка ЭС. Виды и методы регулировки и настройки. Критерии оценки качества регулировочных и настроечных операций.

**Тема 14.** Технический контроль и диагностика ЭС.

Виды приборов, стенды диагностические и измерительная радиоаппаратура. Программные и аппаратные методы контроля и диагностики ошибок и настройки. Техническое обслуживание и ремонт ЭС.

Виды неисправностей и дефектов ЭС и их устранение. Классификация дефектов ЭС. Уровни и способы поиска неисправностей персональных ЭВМ.

**Тема 15.** Обеспечение качества изделий ЭС.

Технологические процессы и качество ЭС. Точность параметров ЭС. Управление качеством ЭС. Методы оценки точности технологического процесса. Качество поверхности деталей. Производительность труда и норма штучного времени. Технологическая себестоимость. Выбор экономичного варианта по себестоимости. Оптимизация технологических процессов производства ЭС. Виды оптимизации и ее основные этапы. Надежность техпроцессов изготовления ЭС. Последовательность решения задач надежности при проектировании. Технологическая надежность.

**Тема 16.** Испытания электронных средств.

Программа и методика испытаний. Особенности испытаний на надежность. Виды испытаний ЭС. Приемосдаточные испытания. Периодические испытания. Предъявительские испытания. Испытания ЭС на механические воздействия. Испытания ЭС на климатические воздействия. Оформление документации по результатам испытаний.

**Тема 17.** Автоматизированные технологические системы, их структура, оборудование, гибкие модули, сборочные системы.

Автоматизированное специальное технологическое оборудование, автоматизированные линии и комплексы для техпроцесса производства ЭС. Гибкие производственные системы, робототехнические комплексы, автоматизированные технологические участки в производстве ЭС. Основы управления производственными и технологическими системами ЭС. Оценка подготовленности ЭС к автоматизированной сборке и технологические требования. Типовые технологические и гибкие модули для сборки и монтажа электронных средств.

**Тема 18.** Технологическое сопровождение производства ЭС.

Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронных средств. Основные задачи технологического сопровождения производства ЭС. Организация процесса выявления дефектов в технологических процессах. Техническое обслуживание технологического оборудования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.23 Системы автоматизированного проектирования**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-4 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 для подготовки документации | Умеет использовать пакеты САПР для подготовки технической документации |
| 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 решать задачи компоновки, размещения и трассировки с учетом выбранных критериев и ограничений |
| ИД-3 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей | Знает современные программные комплексы САПР для разработки и оформления текстовой и графической конструкторско-технологической документации |
| ИД-4 (ОПК-4) Умеет использовать современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации | Умеет использовать пакеты САПР для разработки и оформления текстовой и графической конструкторско-технологической документации |
| ИД-5 (ОПК-4) Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации | Владеет современными программными средствами САПР для разработки и оформления текстовой и графической конструкторско-технологической документации |

**Объем дисциплины** составляет 9 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 4 семестр |

| | |
|---|---|
| Экзамен | 5 семестр |
| Защита КП | 5 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. ОСНОВЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**Тема 1.1. Введение в курс САПР**

Предмет, задачи и структура курса. Место курса в общей структуре учебного процесса. Краткая историческая справка об этапах развития САПР ЭС. Роль и значение автоматизированного проектирования в ускорении научно-технического прогресса, повышения экономической эффективности производства ЭС и конкурентоспособности продукции.

**Тема 1.2. Системный подход к проектированию**

Понятие инженерного проектирования. Формирование технического предложения и технического задания. Автоматизированное, ручное и автоматическое проектирование. Принципы системного подхода. Общесистемные принципы, реализованные в САПР. Структурный, блочно-иерархический и объектно-ориентированный подходы к проектированию. Основные понятия системотехники. Оптимизация.

**Тема 1.3. Общие сведения о САПР ЭС**

Внедрение и развёртывание САПР на предприятии. Принципы создания САПР. Классификация САПР. САПР ЭС и их место среди других автоматизированных систем. Основные задачи конструкторского автоматизированного проектирования ЭС.

**Раздел 2. ВИДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ САПР ЭС**

**Тема 2.1 Математическое обеспечение**

Состав математического обеспечения (МО) САПР. Специальная и инвариантная части МО. Требования к МО САПР. Особенности разработки компонентов МО в зависимости от специфики иерархических уровней проектирования. Задачи моделирования, анализа, оптимизации и синтеза технических объектов. МО подсистем машинной графики и геометрического моделирования.

**Тема 2.2 Программное обеспечение**

Требования к программному обеспечению (ПО). Состав ПО САПР. Назначение, характеристики, разновидности и требования к общесистемному ПО. Состав и особенности базового ПО. Прикладная составляющая ПО САПР.

**Тема 2.3 Лингвистическое обеспечение**

Структура лингвистического обеспечения (ЛО). Требования к ЛО САПР. Классификация и особенности применения языков программирования. Языки проектирования, их разновидности и примеры применения в САПР. Назначение и состав языков управления.

**Тема 2.4 Информационное обеспечение**

Состав информационного обеспечения (ИО) САПР. Требования к ИО САПР. Базы данных и системы их управления. Интерактивные электронные технические руководства (ИЭТР). Системы поддержки принятия решений (СППР). Экспертные системы.

**Тема 2.5 Техническое обеспечение**

Структура технического обеспечения (ТО) САПР. Требования к ТО САПР. Автоматизированные рабочие места (АРМ), рабочие станции и серверы. Компьютерные и

телекоммуникационные сети. Краткие сведения о сетевом оборудовании. Периферийное оборудование.

**Тема 2.6 Прочие виды обеспечения САПР**

Организационно-методическое обеспечение САПР и его состав. Правовое обеспечение САПР и юридические аспекты развертывания и функционирования САПР на предприятиях. Эргономическое обеспечение САПР.

**Тема 2.7 Применение САПР**

САПР для геометрического моделирования и компьютерной графики. САПР схемотехнического проектирования. САПР для проектирования печатных плат. САПР для расчета тепловых процессов, прочностных характеристик и расчетов на электромагнитную совместимость компонентов ЭС. САПР для расчета и моделирования СВЧ-устройств.

## Раздел 3. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА САПР ЭС

**Тема 3.1. Основные понятия теории множеств**

Понятие множества по Кантору и Расселу. Элементы множества. Мощность множества. Отношения между множествами. Основные операции алгебры множеств. Законы преобразования множеств. Кортеж и его компоненты.

**Тема 3.2. Основные понятия теории графов**

История возникновения теории графов. Основные понятия, определения и терминология теории графов. Свойства графов. Виды графов. Способы представления графов. Матрицы смежности, весов и инцидентности. Применение теории графов в задачах автоматизированного проектирования.

## Раздел 4. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗАДАЧАХ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

**Тема 4.1. Обзор задач системотехнического проектирования**

Методы принятия решений в условиях полной неопределённости. Методы принятия решений в условиях частичной неопределённости. Методы, основанные на байесовском подходе. Метод Шортлифа-Бьюкенена. Метод Демпстера-Шафера. Методы нечёткой логики. Методы управления проектами. Метод динамической альтернативности.

**Тема 4.2. Обзор задач схемотехнического проектирования**

Методы решения задач структурного синтеза. Метод анализа структурных схем. Методы решения задач параметрического синтеза. Методы обработки результатов статистического эксперимента. Методы анализа сигналов.

**Тема 4.3. Обзор задач технологического проектирования**

Методы анализа качества технологических процессов. Методы и алгоритмы контроля качества технологических процессов.

**Тема 4.4. Обзор задач конструкторского проектирования**

Задачи геометрического проектирования. Состав и взаимосвязь задач топологического проектирования.

## Раздел 5. МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ КОНСТРУКТОРСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

**Тема 5.1. Задачи компоновки**

Последовательный алгоритм, использующий матрицу смежности. Последовательный алгоритм, использующий матрицу цепей. Последовательно-итерационный алгоритм. Генетические алгоритмы. Алгоритмы решения задач типизации и покрытия.

**Тема 5.2. Задачи размещения**

Последовательно-итерационный алгоритм размещения. Эвристический алгоритм, основанный на методе выделения «длинных» и «коротких» рёбер. Последовательный алгоритм размещения однотипных элементов. Алгоритм, основанный на методе ветвей и границ. Алгоритм случайного поиска. Алгоритмы размещения соединений по слоям платы.

**Тема 5.3. Задачи трассировки**

Алгоритмы формирования списка электрических соединений. Алгоритмы определения порядка проведения соединений. Общие сведения о алгоритмах трассировки печатных плат. Волновой алгоритм. Алгоритм встречной волны. Волновой алгоритм соединения комплексов. Алгоритм минимального отклонения от соединительной линии. Алгоритм обхода занятых дискрет. Лучевой алгоритм. Волновой алгоритм трассировки многослойных печатных плат. Алгоритм Хейса. Принципы канальной трассировки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.24 Численные методы в проектировании и технологии электронных средств**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности** | |
| ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера | умеет переводить на язык численных методов различные задачи и составлять их математические модели, адекватно описывающие реальные физические процессы, находить их численное решение и оценивать достоверность результатов решения задачи на основе сравнения с полученными экспериментальными данными |
| ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | Владеет навыками работы с современными пакетами прикладных программ и математической терминологией и методами математического описания типовых моделей и пониманием выбора конкретной математической модели для описания реальной типовой задачи |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 1 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основы теории погрешности**

Источники и классификация погрешности. Правила записи приближенных чисел. Округление чисел. Правила действия с приближенными числами.

**Тема 2. Интерполирование**

Линейная интерполяция. Интерполяционный многочлен Ньютона. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяция сплайнами.

**Тема 3. Приближение функций и представление данных**

Понятие близости. Среднеквадратичное приближение. Определитель Грама. Метод наименьших квадратов.

**Тема 4. Решение скалярных уравнений**

Исследование уравнения. Дихотомия. Метод простых итераций. Метод Ньютона. Метод секущих. Метод парабол.

**Тема 5. Системы уравнений**

Задачи линейной алгебры. Метод исключения Гаусса. Прогонка. Системы нелинейных уравнений: метод простых итераций, метод Ньютона, методы спуска.

**Тема 6. Численное интегрирование**

Простейшие квадратурные формулы: метод прямоугольников, метод трапеций, метод Симпсона. Метод Монте-Карло. Вычисление определенных интегралов, кратные интегралы.

**Тема 7. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений**

Постановка задачи. Метод ломаных. Схемы Рунге-Кутта.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.25 Общая электротехника**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-1 Способен использовать положение, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности** | |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | Умение применять основные физические законы и математические методы для решения задач расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного, имеющих теоретический и прикладной характер |
| ИД-3 (ОПК-1)<br>Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | Владение навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области общей электротехники |

**Объем дисциплины** составляет 8 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 3 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Анализ электрический цепей постоянного и переменного тока.**

**Тема 1. Электрические цепи постоянного тока**

Электрические цепи постоянного тока. Основные определения, технические параметры и методы расчета электрических цепей. Условные обозначения, параметры и характеристики элементов электрической цепи. Основные законы теории электрических цепей. Метод эквивалентных преобразований. Активный и пассивный двухполюсники. Сложная электрическая цепь и методы ее анализа. Мостовая схема.

**Тема 2. Анализ и расчет линейных электрических цепей переменного тока**

Анализ и расчет линейных электрических цепей переменного тока. Основные параметры, характеризующие синусоидальные токи, ЭДС, напряжения. Способы представления синусоидальных электрических величин. Идеализированные резистивные, индуктивные и емкостные элементы в цепи переменного тока. Неразветвленные электрические цепи, содержащие резисторы, индуктивные катушки и конденсаторы. Разветвленные электрические цепи, содержащие резисторы, индуктивные катушки и конденсаторы. Энергетические процессы в цепях с активными и реактивными элементами. Резонансы токов и напряжений в электрических цепях. Технико-экономическое значение коэффициента мощности и способы его повышения. Анализ

цепей со смешанным соединением нагрузок и разветвленных цепей с несколькими источниками.

**Тема 3. Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях**

Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях. Анализ цепей, питаемых несинусоидальными напряжениями. Влияние резистивного, индуктивного и емкостного элементов цепи, питаемой несинусоидальным напряжением на форму кривой тока. Мощность электрической цепи несинусоидального тока.

**Тема 4. Четырехполюсники и электрические фильтры**

Основные уравнения четырехполюсников. Первичные и вторичные параметры. Эквивалентные схемы. Схемы соединения четырехполюсников. Четырехполюсники с активными элементами, управляемые источники энергии. Электрические фильтры. Классификация.

**Тема 5. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами**

Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами. Методы расчета нелинейных цепей. Расчет нелинейных цепей постоянного тока. Нелинейные цепи переменного тока.

**Тема 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях**

Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Переходный процесс в цепи постоянного тока с индуктивным элементом. Переходный процесс в цепи постоянного тока с емкостным элементом. Расчет токов и напряжений переходных процессов классическим методом. Операторный метод расчета переходных процессов.

**Тема 7. Трехфазные электрические цепи**

Трехфазные электрические цепи. Основные понятия и определения. Способы соединения обмоток генератора и нагрузки. Линейные и фазные напряжения. Включение в трехфазную цепь приемников по схеме «звезда» и анализ их электрического состояния. Включение в трехфазную цепь приемников по схеме «треугольник» и анализ их электрического состояния. Мощность трехфазной цепи.

**Раздел 2. Магнитные цепи и устройства на их основе.**

**Тема 8. Магнитные цепи**

Магнитные цепи. Назначение магнитных цепей. Основные величины, характеризующие магнитную цепь и магнитные материалы. Основные свойства и характеристики ферромагнитных материалов, применяемых для изготовления магнитопроводов. Классификация магнитных цепей. Применение закона полного тока для расчета магнитных це-пей. Анализ и расчет неразветвленных магнитных цепей с постоянной магнитодвижущей силой. Расчет разветвленных магнитных цепей с постоянной магнитодвижущей силой. Магнитные цепи с постоянными магнитами. Особенности магнитных цепей с переменной магнитодвижущей силой.

**Тема 9. Трансформаторы**

Трансформаторы. Назначение, области применения, устройство и принцип действия трансформатора. Анализ работы трансформатора на холостом ходе. Анализ работы нагруженного трансформатора. Опыты холостого хода и короткого замыкания трансформатора. Влияние тока нагрузки на напряжение вторичной обмотки трансформатора. Потери энергии и КПД трансформатора. Трехфазный трансформатор. Параллельная работа трансформаторов. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы.

**Тема 10. Электрические машины**

Асинхронные машины. Устройство принцип действие и области применения асинхронных машин. Понятие скольжения. ЭДС обмоток статора и ротора. Ток в фазе обмотки ротора. Схема замещения. Преобразование энергии в асинхронном двигателе. Потери энергии и энергетическая диаграмма, электромагнитный момент и механические характеристики асинхронного двигателя. Двигатель с фазным ротором и его пусковые характеристики. Асинхронные двигатели с улучшенными пусковыми свойствами. Рабочие характеристики асинхронного двигателя, регулирование частоты вращения ротора и реверсирование асинхронного двигателя. Работа асинхронной машины в генераторном и тормозном режимах. Двухфазный и однофазный двигатели. Понятия об асинхронном тахогенераторе и линейном двигателе.

Синхронные машины. Общие сведения о синхронных машинах, их устройство и область применения. Работа машины в режиме автономного генератора, реакция якоря, характеристика генератора. Схема замещения фазы обмотки якоря синхронного генератора. Мощность и электромагнитный момент. Подключение синхронной машины к трехфазной электрической сети. Синхронный двигатель. Регулирование реактивной мощности синхронного двигателя. Синхронные микродвигатели.

Машины постоянного тока. Назначение, устройство и принцип действия машин постоянного тока. Способы возбуждения. ЭДС якоря, реакция якоря, электромагнитный момент машины постоянного тока. Работа машины постоянного тока в режиме генератора при различных способах возбуждения. Работа машины постоянного тока в режиме двигателя при различных способах возбуждения. Универсальный коллекторный двигатель. Микродвигатель постоянного тока.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.26 «Основы радиоэлектроники и связи»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности** | |
| ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | умеет оценивать возможности применения физических законов и математических методов для решения задач теоретического и прикладного характера |
| ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | имеет навыки моделирования изучаемых объектов и процессов; |

**Объем дисциплины** составляет 11 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 4 семестр |
| Экзамен | 5 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1Сигналы, модели и анализ сигналов**

Предмет радиоэлектроники Информация, сообщение, сигнал. Диапазон радиоволн и частот. Классификация радиосистем и решаемых ими задач. Обобщенная схема системы передачи информации. Модели сигналов, помех и систем в современной теории связи. Классификация сигналов и помех. Помехи.Общие сведения. Описание сигналов. Энергетические характеристики сигналов. Гармоническое колебание. Тригонометрический ряд Фурье. Действительный частотный спектр сигнала. Комплексный ряд Фурье и спектр сигнала. Распределение мощности в спектре периодического сигнала. Огибающая спектра периодического сигнала. Пример: периодическая последовательность прямоугольных импульсов. Частотные характеристики непериодических сигналов. Пара преобразований Фурье. Спектральная плотность сигнала. Связь между огибающей спектра периодического сигнала и спектральной плотностью непериодического сигнала той же формы. Распределение энергии в спектре непериодического сигнала. Свойства преобразований Фурье. Линейная комбинация сигналов. Сдвиг сигнала во времени. Изменение масштаба времени. Смещение спектра сигнала. Произведение двух сигналов. Произведение спектров двух сигналов. Дифференцирование и интегрирование сигналов. Взаимная заменяемость частоты и времени в паре преобразований Фурье. Ширина спектра и длительность сигнала. Спектральная плотность некоторых тестовых сигналов. Операторная форма представления сигналов. Преобразование Лапласа на плоскости комплексной частоты. Основные свойства преобразования Лапласа. Определение оригинала по изображению.

Корреляционные функции сигналов. Взаимная и автокорреляционные функции сигнала. Связь между автокорреляционной функцией и спектром сигнала. АКФ периодического сигнала. Радиосигналы. Общие определения. Амплитудно-модулированные радиосигналы. Радиосигналы с угловой модуляцией. Амплитудно-частотная модуляция. Узкополосный сигнал. Аналитический сигнал.

**Раздел 2 Линейные цепи при произвольных воздействиях.**

Передаточные характеристики линейной цепи. Классификация методов анализа прохождения сложных сигналов через линейные цепи. Частотная передаточная характеристика цепи. Переходная и импульсная характеристики цепи. Операторная передаточная характеристика цепи. Связь между передаточными характеристиками цепи. Частотный метод анализа. Обоснование частотного метода. Условия неискаженной передачи сигнала линейным четырехполюсником. Частотные фильтры. Классификация и основные параметры. Простейшие фильтры первого порядка. Простейшие дифференцирующие и интегрирующие цепи. Простейшие фильтры второго порядка. Прохождение амплитудно-модулированных колебаний через колебательную систему. Прохождение частотно-модулированных колебаний через колебательную систему. Анализ прохождения сигнала с помощью интегралов наложения (временной метод). Интегралы Дюамеля (наложения). Апериодические цепи при импульсных воздействиях. Колебательные цепи при импульсном воздействии. Операторный метод. Сущность операторного метода. Примеры применения операторного метода.

**Раздел 3 Дискретная обработка сигналов.**

Дискретизация аналоговых сигналов. Структурная схема цифровой обработки сигналов. Дискретизация аналоговых сигналов. Ряд Котельникова. Спектр дискретизированного сигнала. Дискретизация узкополосного сигнала. Цифровая фильтрация. Принцип дискретной фильтрации. Передаточная характеристика цифрового фильтра

**Раздел 4 Прохождение детерминированных сигналов через активные линейные цепи.**

Нелинейные пассивные и активные элементы радиоэлектронных средств. Двухполюсные нелинейные элементы. Многополюсные нелинейные элементы. Статические и динамические параметры нелинейного элемента. Аппроксимация характеристик резистивного нелинейного элемента. Усилители как активные линейные четырёхполюсники. Общие сведения. Классификация усилителей. Основные показатели и характеристики усилителя. Усилители низкой частоты. Основная схема усилителя на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Графический анализ усилительного каскада с ОЭ. Схема замещения транзистора с общим эмиттером. Эквивалентная схема каскада с ОЭ, частотная характеристика. Двухкаскадный УНЧ. Резонансный усилительный каскад. Принципиальная схема каскада. Выбор рабочей точки и графический анализ. Эквивалентная схема каскада. Частичное включение к контуру транзистора. Обратные связи в усилителях. Основные сведения и классификация. Основное соотношение. Параметры усилителя с ООС. Характеристики усилителей с ООС. Усилители постоянного тока. Общие сведения. Принципиальная схема и основные параметры ДК. Операционный усилитель. Общие сведения. Понятие идеального операционного усилителя. Функциональные схемы на ОУ. Активные RC-фильтры.

**Раздел 5 Автогенераторы гармонических колебаний.**

Автогенераторы с внешней обратной связью. Структурная схема автогенератора. Механизм возбуждения. Линейная модель возбуждения автогенератора. Анализ стационарного режима автогенератора. Мягкий и жесткий режимы самовозбуждения

автогенератора. Принцип построения схем автогенераторов. Кварцевые автогенераторы. Автогенераторы с внутренней обратной связью. Генератор на туннельном диоде. Автогенераторы низкой частоты. Принцип построения схем. Автогенераторы с RC фазосдвигающими цепочками. Мостовая схема.

**Раздел 6 Элементы статистической радиотехники.**

Случайные процессы в радиотехнике. Статистическая модель системы передачи информации. Случайные события, функции, процессы. Общие определения. Параметры и характеристики случайных процессов. Виды случайных процессов. Примеры случайных процессов. Спектральные характеристики случайных процессов. Энергетический спектр случайного сигнала. Широкополосный случайный процесс. Белый шум. Узкополосный случайный процесс. Корреляционные характеристики случайного процесса. Связь ковариационной функции с энергетическим спектром. Взаимная корреляционная функция двух случайных процессов с нулевым средним. Прохождение случайных сигналов через линейные цепи с постоянными параметрами. Преобразование характеристик случайного процесса в линейных цепях. Спектральная плотность мощности и корреляционная функция случайного процесса на выходе линейной цепи. Дифференцирование и интегрирование случайного процесса. Нормализация случайных процессов в узкополосных линейных цепях. Основы теории обнаружения и различения сигнала на фоне помех. Постановка задачи оптимального приема. Критерии оптимального обнаружения сигнала. Оптимальное обнаружение полностью известного сигнала. Обнаружение сигнала со случайными параметрами. Оптимальное различение полностью известных сигналов. Оценка параметров сигнала. Основы теории оптимальной (согласованной) фильтрации. Оптимальный фильтр. Механизм работы оптимального фильтра. Спектральные характеристики оптимального фильтра. Отношение сигнал-шум на выходе оптимального фильтра. Оптимальные сигналы. Обобщенная линейная фильтрация. Принципы обобщенной линейной фильтрации. Кепстр мощности. Кепстральный анализ

**Раздел 7 Радиотехнические средства и системы извлечения и передачи информации**

Радиопередатчики. Структура, классификация, основные проблемы построения Радиоприемники. Структура, классификация, основные проблемы построения Супергетеродинный приемник. Радиолокационная система. Основные понятия и задачи радиолокационной системы. Принцип функционирования радиолокационной системы. Классификация радиолокационных систем. Принцип извлечения радиолокационной информации. Основное уравнение радиолокационной дальности и помехи в радиолокации. Радионавигационные системы. Основные определения и понятия. Определение местоположения с помощью радионавигационных систем. Структура спутниковой системы радионавигации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.27 «Основы радиотехнических систем»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| **ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности** | |
|---|---|
| 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 определения математического ожидания и корреляционной функции случайного процесса |
| | Умеет применять физические законы и математические методы для вычисление спектральной плотности случайного процесса на выходе линейной системы |
| | Умеет применять физические законы и математические методы для исследование основных информационных характеристик каналов связи без помех и с помехами |
| ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | Владеет навыками использования основных физических, математических законов и методов при анализе и изучениирадиотехнических систем |
| | Имеет навыки работы с математическими моделями, знает методы описания сигналов и действий с ними |
| | Владеет навыками анализа математических законов распределения случайных сигналов и знает способы их описания |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 6 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел №1. Введение**

**Тема 1. Общие сведения о радиотехнических системах.**

Определения, основные задачи, решаемые радиотехническими системами. Радиосигнал, как носитель информации в РТС. Классификация РТС. Обобщённая структурная схема РТС. Эксплуатационно – тактические характеристики РТС. Технические характеристики РТС. Элементы теории оптимального обнаружения сигналов. Энергетические характеристики РТС.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- определения, основные задачи, решаемые радиотехническими системами;
- классификация РТС;
- эксплуатационно – тактические характеристики РТС;
- энергетические характеристики РТС.

**Тема 2. Методы радионавигационных измерений**

Методы измерения расстояний. Методы измерения угловых координат. Методы измерения скорости движения объектов. Методы измерения углов ориентации летательных аппаратов. Методы радиолокационного обзора пространства. Методы определения местоположения объектов. Методы измерения угловой скорости движения объектов. Методы построения измерителей навигационных параметров следящего типа. Комплексирование измерителей навигационных параметров.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- методы измерения расстояний;
- методы измерения угловых координат;
- методы измерения скорости движения объектов;
- методы измерения углов ориентации летательных аппаратов;
- методы радиолокационного обзора пространства;
- методы измерения угловой скорости движения объектов;
- методы построения измерителей навигационных параметров следящего типа.

**Тема 3. Радиотехнические системы передачи информации**

Общие сведения. Одноканальные РТС передачи информации. Многоканальные РТС передачи информации. Цифровые методы передачи информации. Методы защиты информации. Асинхронные адресные системы передачи информации. Ретрансляционные линии связи.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- одноканальные РТС передачи информации;
- многоканальные РТС передачи информации;
- цифровые методы передачи информации;
- методы защиты информации;
- ретрансляционные линии связи.

**Тема 4. Методы и системы радиоуправления**

Общие принципы построения систем радиоуправления. Методы наведения летательных аппаратов. Системы радиотеленаведения. Системы командного радиотелеуправления. Системы самонаведения. Корреляционно – экстремальные системы радиоуправления.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- общие принципы построения систем радиоуправления;
- методы наведения летательных аппаратов;
- системы командного радиотелеуправления;
- системы самонаведения;
- корреляционно – экстремальные системы радиоуправления.

**Тема 5. Методы и средства радиоэлектронной борьбы**

Общие сведения. Активные помехи РТС, работающим в режимах обзора пространства. Активные помехи РТС, работающим в режимах автоматического сопровождения целей по направлению. Активные помехи РТС, работающим в режимах автоматического сопровождения целей по дальности. Активные помехи РТС, работающим

в режимах автоматического сопровождения целей по скорости. Пассивное радиоподавление с помощью дипольных отражателей. Ложные цели. Пассивные переизлучатели. Методы снижения эффективной поверхности рассеяния объектов. Изменение свойств среды распространения электромагнитных волн. Комплексирование активных и пассивных методов радиоподавления. Перспективы развития средств радиоэлектронного подавления.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- активные помехи РТС, работающим в режимах обзора пространства;
- активные помехи РТС, работающим в режимах автоматического сопровождения целей по направлению;
- активные помехи РТС, работающим в режимах автоматического сопровождения целей по дальности;
- активные помехи РТС, работающим в режимах автоматического сопровождения целей по скорости;
- пассивное радиоподавление с помощью дипольных отражателей;
- методы снижения эффективной поверхности рассеяния объектов;
- изменение свойств среды распространения электромагнитных волн;
- комплексирование активных и пассивных методов радиоподавления;
- перспективы развития средств радиоэлектронного подавления.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.28 «Основы управления техническими системами»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач** | |
| ИД-1 (УК-1) Знать методики поиска, сбора и обработки информации | Знает методы получения статистических и динамических характеристик |
| | Знает способы настройки регуляторов |
| ИД-3 (УК-1) Знать метод системного анализа | Знает основные теоретические положения анализа и синтеза систем автоматического управления |
| | Знает методы идентификации моделей, полученных по экспериментальным данным |
| ИД-5 (УК-1) Уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников | Умение выбирать оптимальный вариант решения задачи из множества вариантов |
| | Умеет осуществлять постановку задачи исследования, осуществлять критический анализ и синтез информации |
| ИД-6 (УК-1) Уметь применять системный подход для решения поставленных задач | Умеет выбирать методы решения поставленных задач |
| | Умеет проводить оценку решаемой задачи |
| ИД-7 (УК-1) Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации | Владеет принципами и методами проектирования систем автоматического управления с использованием современных информационных технологий |
| | Владеет навыками работы по организации первичной обработки результатов измерения |
| ИД-8 (УК-1) Владеть методикой для решения поставленных задач | Владеет современным математическим аппаратом описания и исследования различных классов управляемых динамических систем |
| | Владеет методикой системного подхода для расчета и анализа схем, математического описания и расчета модели |
| **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** | |
| ИД-1 (УК-2) Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; | Знает виды элементарных динамических звеньев и их расчет |
| | Знает особенности различных классов управляемых динамических систем, функционирующих как в |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| | непрерывном, так и в дискретном времени, их взаимосвязь друг с другом и их классификацию |
| ИД-2 (УК-2)Знать основные методы оценки разных способов решения задач | Знает методы оценки параметров технических систем с использованием стандартных математических пакетов |
| | знает основные методы, используемые для описания и исследования управляемых динамических систем различных типов |
| ИД-4 (УК-2) Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения | Умеет экспериментально получать статические и динамические характеристики объектов управления |
| | Умеет выбирать методы, алгоритмическое и программное обеспечение для проектирования систем управления |
| ИД-5 (УК-2) Уметь анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов | Умеет анализировать результаты экспериментальных исследований и решения задач идентификации моделей объектов управления, составлять отчеты |
| | Умеет осуществить формализацию задачи |
| **ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности** | |
| ИД-2 (ОПК-1)Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера | Умеет осуществлять постановку задачи исследования, проводить анализ и синтез систем управления |
| | Умеет на основании исходных данных осуществить математическое описание объектов управления |
| ИД-3 (ОПК-1)Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | Владеет навыками работы с измерительными средствами и управляющими устройствами |
| | Владеет навыками настройки регуляторов, проверкой системы на устойчивость и выбором оптимального режима работы системы управления |

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 6 семестр |
| Защита КР | 6 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1 Основы теории линейных непрерывных и дискретных систем управления.**

**Тема 1.1 Статические и динамические характеристики.**

Статические и динамические характеристики. Линеаризация дифференциальных уравнений систем автоматического регулирования (САР). Динамические звенья и их характеристики. Передаточные функции, частотные характеристики, временные характеристики. Методы определения динамических характеристик объектов управления. Построение кривой переходного процесса в системах автоматического регулирования. Составление исходных дифференциальных уравнений систем автоматического регулирования.

**Тема 1.2 Основные законы регулирования. Устойчивость линейных систем.**

Основные законы регулирования. Устойчивость линейных систем, критерии устойчивости. Настройка и оценка качества систем автоматического регулирования. Повышение точности систем автоматического регулирования. Улучшение качества процесса регулирования.

**Тема 1.3 Дискретные системы управления.**

Классификация. Идеализация импульсных сигналов в автоматических системах. Управление в конечных разностях. Дискретное преобразование Лапласа. Передаточная функция импульсной системы. Устойчивость дискретных систем.

**Раздел 2. Нелинейные системы управления.**

**Тема 2.1 Основные понятия. Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний.**

Виды нелинейностей. Составление уравнений нелинейных систем автоматического регулирования. Точные методы исследования устойчивости и автоколебаний.

**Тема 2.2 Приближенные методы исследования устойчивости и автоколебаний.**

Приближенные методы исследования устойчивости и автоколебаний. Медленно меняющиеся процессы в автоколебательных системах. Оценка качества процессов регулирования. Вынужденные колебания нелинейных систем.

**Раздел 3. Системы управления при случайных воздействиях.**

**Тема 3.1 Случайные процессы.**

Стационарные и нестационарные случайные процессы. Корреляционная функция. Спектральная плотность. Прохождение случайного сигнала через линейную и нелинейную системы.

**Тема 3.2 Фильтрация, экстраполяция, интерполяция сигналов.**

Расчеты по минимуму среднеквадратичной ошибки. Фильтрация, экстраполяция, интерполяция сигналов.

**Раздел 4. Основы теории оптимальных систем управления.**

**Тема 4.1 Понятия оптимального управления.**

Понятия оптимального управления. Оптимальное программное управление. Оптимальное стабилизирующее управление.

**Тема 4.2 Методы теории оптимального управления.**

Элементы классического вариационного исчисления. Принцип максимума. Метод динамического программирования. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов.

**Тема 4.3 Синтез оптимальных по быстродействию систем.**

Режим реального времени управления. Включение ЭВМ в контур управления. Оптимальные по быстродействию системы. Синтез оптимальных по быстродействию систем.

**Раздел 5. Адаптивные и робастные системы.**

**Тема 5.1 Основные понятия и методы адаптивного управления.**

Основные понятия. Структура адаптивных систем. Методы адаптивного управления.

**Тема 5.2 Основные понятия и методы робастного управления.**

Основные понятия. Структура робастных систем. Методы робастного управления.

**Тема 5.3 Системы экстремального регулирования.**

Принципы построения систем экстремального регулирования. Основные типы систем экстремального регулирования. Примеры применения систем экстремального регулирования в промышленности.

**Раздел 6 Элементы систем автоматического управления и регулирования.**

**Тема 6.1 Классификация элементов.**

Классификация элементов. Датчики. Преобразователи. Усилители. Сравнивающие устройства. Регуляторы. Логические элементы. Микропроцессоры.

**Тема 6.2 Выбор элементов системы автоматического регулирования.**

Выбор элементов системы автоматического регулирования.

**Раздел 7 Автоматизированные системы управления.**

**Тема 7.1 Виды и инструментальные средства АСУ.**

Виды АСУ. Инструментальные средства АСУ. Распределенные системы, локальные вычислительные сети в управлении. Системы массового обслуживания. Эффективность АСУ.

**Тема 7.2 Интеллектуальные системы.**

Модели и алгоритмы интеллектуальных систем. Инструментальные средства и регуляция интеллектуальных систем.

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.29 «Анализ технических систем»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач** | |
| ИД-1 (УК-1) Знать методики поиска, сбора и обработки информации | Знает основные положения системного подхода |
| | Знает теоретические основы сбора и обработки информации |
| | Знает основные методы поиска, сбора и обработки информации |
| ИД-3 (УК-1) Знать метод системного анализа | Знает классификацию систем |
| | Знает математические методы для анализа технических систем |
| | Знает методы проверки статистических гипотез. |
| ИД-5 (УК-1) Уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; | Умеет применять математические методов анализа технических систем |
| | Умеет проводить проверку статистических гипотез |
| ИД-6 (УК-1) Уметь применять системный подход для решения поставленных задач | Умеет осуществлять постановку задачи исследования. |
| | Умеет выбирать методы решения поставленных задач |
| | Умеет проводить оценку решаемой задачи |
| ИД-7 (УК-1) Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации | Владеет навыками работы по организации первичной обработки результатов измерения |
| | Владеет методами сглаживания экспериментальных данных |
| ИД-8 (УК-1) Владеть методикой системного подхода для решения поставленных задач. | Владеет навыками применения основ определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения |
| | Владеет методами первичной обработки результатов измерений |
| **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** | |
| ИД-1 (УК-2) Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; | Знает основные свойства системы: структурность, иерархичность, коммуникативность, интегративность, и др. Системные объекты. |
| | Знает основные понятия и определения теории надежности |
| ИД-2 (УК-2) Знать основные методы оценки разных способов решения задач; | Знает законы распределения случайных величин |
| | Знает основные понятия, классификации и постановки задач принятия решений |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ИД-4 (УК-2)<br>Уметь проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения | Умеет решать задачи, используя дисперсионный анализ |
| | Умеет решать задачи, используя корреляционный анализ |
| | Умеет решать задачи, используя регрессионный анализ |
| ИД-5 (УК-2)<br>Уметь анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов | Умеет осуществить формализацию задачи |
| | Умение выбирать оптимальный вариант решения задачи из множества вариантов |
| **ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности** | |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера | Умеет составлять математическое описание объектов управления, моделировать автоматические системы управления |
| | Умеет проводить расчет надежности исследуемого объекта |
| ИД-3 (ОПК-1)<br>Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | Владеет методами идентификации моделей объектов управления, синтеза систем автоматического управления |
| | Владеет математическими методами анализа технических систем |
| **ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных** | |
| ИД-1 (ОПК-2) Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи | Умеет проводить расчет надежности схемы электрической принципиальной |
| | Умеет проводить оценку точности моделирования сложных систем при неточных исходных данных и конечном расчете реализаций |
| ИД-2 (ОПК-2)<br>Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки | Умеет экспериментально получать статические и динамические характеристики объектов управления |
| | Умеет выбирать методы, алгоритмическое и программное обеспечение для проектирования систем управления |
| | Умеет анализировать результаты экспериментальных исследований и решения задач идентификации моделей объектов управления, составлять отчеты |
| ИД-4 (ОПК-2)<br>Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач | Владеет навыками расчета надежности при проектировании РЭС |
| | Владеет навыками принятия проектных решений |
| ИД-6 (ОПК-2)<br>Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить | Умеет работать с измерительными средствами с целью анализа технических систем |
| | Умеет выбирать технические средства для их реализации, разрабатывать алгоритмическое обеспечение систем |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| экспериментальные исследования | автоматического управления. |
| ИД-7 (ОПК-2)<br>Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений | Владеет принципами и методами анализа технических систем |
| | Владеет методами принятия решения |

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 5 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Вводная лекция**

Предмет, задачи и структура курса. Место курса в общей структуре учебного курса. Основные определения.

**Раздел 1. Системный подход. Основные понятия. Методы теории систем в проектировании и технологии производства РЭС.**

**Тема 1.1 Основные понятия и свойства системы. Системные объекты.**

Понятие системы. Основные свойства системы: структурность, иерархичность, коммуникативность, интегративность, и др. Системные объекты.

**Тема 1.2 Системный подход. Модель динамической системы.**

Принципы и постулаты системного подхода (физичности, моделируемости, целенаправленности).

Основные положения системного подхода.

Модель динамической системы. Входные и выходные переменные, фазовые координаты, структурная схема.

**Тема 1.3 Операторы системы. Классификация и структура систем.**

Операторы системы – переходная функция и выходное отображение. Классификация систем (линейные и нелинейные, скалярные и векторные, детерминированные и стохастические и т.д.). Структура системы, основные виды структур. Прямые и обратные связи.

**Раздел 2. Математический аппарат анализа и синтеза систем.**

**Тема 2.1 Математические методы для анализа технических систем.**

Применение математических методов для анализа технических систем. Элементы теории вероятности и математической статистики.

**Тема 2.2 Методы проверки статистических гипотез.**

Методы проверки статистических гипотез. Критическая статистика, нулевая и альтернативная гипотезы, ошибки первого и второго рода, уровень значимости. Доверительные интервалы. Статистическая обработка результатов измерений. Решение систем дифференциальных уравнений.

**Тема 2.3 Методы выделения существующих факторов. Метод диаграмм рассеяния.**

Методы выделения существующих факторов. Метод диаграмм рассеяния.

**Тема 2.4 Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ.**

Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Использование в задачах проектирования РЭС.

**Раздел 3. Математические модели. Общие сведения.**

**Тема 3.1 Математическая модель, адекватность и классификация математических моделей.**

Понятие математической модели. Адекватность модели. Классификация математических моделей (статики динамики, аналитические и экспериментальные и др.). Классы моделей на множестве состояний функционирования. Зонные модели.

**Тема 3.2 Методы построения моделей статики и динамики.**

Построение моделей статики по экспериментальным данным. Метод наименьших квадратов. Методы планирования экспериментов.

Построение моделей динамики. Динамические характеристики при расчете установившихся и переходных процессов в схеме. Основы анализа переходных процессов.

**Тема 3.3 Математическая модель для анализа переходных процессов в линейных схемах.**

Математическая модель для анализа переходных процессов в линейных схемах. Уравнения состояний системы относительно различных переменных (напряжений, токов, узловых потенциалов).

**Тема 3.4 Матрица состояния.**

Определение матрицы состояния. Возможность перехода от одного вида переменных состояния к другому. Определение собственных частот схемы.

**Тема 3.5 Построение моделей динамики по экспериментальным данным.**

Построение моделей динамики по экспериментальным данным. Проверка адекватности моделей, критерии. Паспорт модели. Оценка точности моделирования сложных систем при неточных исходных данных и конечном расчете реализаций.

**Тема 3.6 Методы численного интегрирования. Устойчивость итерационных схем. Модели имитационного моделирования.**

Применение методов численного интегрирования для решения нелинейных схем. Исследование итерационных схем решения на устойчивость. Модели имитационного моделирования.

**Раздел 4. Надежность технических систем.**

**Тема 4.1 Основные понятия и определения теории надежности.**

Основные понятия и определения теории надежности. Безопасность, ремонтопригодность, долговечность. Классификация систем с точки зрения надежности.

**Тема 4.2 Математический аппарат, используемый в теории надежности.**

Математический аппарат, используемый в теории надежности. Случайные события. Случайные величины, случайные функции. Плотность вероятности, функция распределения. Характеристики центра рассеяния и разброса случайных величин.

**Тема 4.3. Законы распределения случайных величин.**

Законы распределения случайных величин, широко используемые в теории надежности. Распределения непрерывных случайных величин: нормальный закон (закон Гаусса), показательное распределение, гамма-распределение и

др. Распределение дискретных случайных величин: биномиальное, распределение Пуассона, гипергеометрическое распределение и др.

**Тема 4.4 Основные понятия и классификация отказов.**

Отказ, основные понятия. Классификация отказов технических систем.

**Тема 4.5 Показатели надежности элементов и систем.**

Показатели надежности элементов и систем. Соотношения между показателями надежности для различных распределений времени работы до отказа.

**Тема 4.6 Внезапные и постепенные отказы.**

Надежность элементной базы. Внезапные и постепенные отказы. Виды соединений элементов в системе с точки зрения надежности. Надежность системы при последовательном соединении ее элементов.

**Тема 4.7 Расчет показателей надежности системы.**

Расчет показателей надежности системы при показательном и других распределениях времени работы элементов до отказа. Расчет надежности с учетом различных видов отказов.

**Тема 4.8 Системы с избыточностью. Граф состояния работоспособности.**

Системы с избыточностью. Основные виды избыточности. Расчет надежности резервированных систем, граф состояния работоспособности.

**Тема 4.9 Методика расчета надежности при проектировании РЭС.**

Методы расчета надежности сложных и многофункциональных систем.

Методика расчета надежности при проектировании РЭС.

**Раздел 5. Принятие проектных решений.**

**Тема 5.1 Основные понятия. Классификация.**

Основные понятия. Классификация и постановки задач принятия решений.

**Тема 5.2 Принятие обоснованных решений.**

Принятие обоснованных решений методами экспертных оценок в условиях полной и частичной неопределенности.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.30 «Техническая электродинамика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности** | |
| ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | Умеет определять параметры и характеристики сверхвысокочастотных линий передач |
| | Умеет выполнять компьютерное моделирование электромагнитных полей для различных технических задач, проводить расчеты по моделированию и проектированию сверхвысокочастотных электродинамических систем |
| | Умеет проводить экспериментальные исследования по распространению электромагнитных полей в различных конструкциях электродинамических систем |
| | Умеет выбирать основные конструкции, параметры и характеристики сверхвысокочастотных электродинамических систем и проводить экспериментальные исследования данных систем при помощи компьютерного моделирования |
| ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | Владеет специализированным программным обеспеченьем по расчету и моделированию электродинамических систем базируясь на званиях физики и математики при решении прикладных задач |
| | Знает место и роль современной электродинамики в развитии передовых отраслей науки и техники; математическое моделирование электромагнитных полей |
| | Знает основные законы электродинамики, особенности структуры электромагнитных полей, распространяющихся в различных средах |
| | Знает современные сверхвысокочастотные линии передач на основе волноводных и замедляющих систем |
| | Владеет методами теории волновых процессов, дифракции и излучения электромагнитных волн |
| | Знает теорию распространения электромагнитных волн в диэлектрических волноводах и периодических структурах |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 6 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1.**

**Раздел 1**

**Тема 1. Основные уравнения электромагнитного поля.**

Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, анализ и физический смысл уравнений.

**Тема 2. Граничные условия для векторов поля.**

Граничные условия на поверхности идеального проводника. Скин - эффект. Учет шероховатости границы раздела. Взаимодействие электромагнитных волн и радиопоглощающих материалов.

**Тема 3. Требования к материалам конструкции.**

Преломление и отражение электромагнитных волн на границе раздела двух сред с разными параметрами.

**Тема 4. Монохроматические поля.**

Электромагнитное поле. Гармонические колебания и уравнения электродинамики в комплексной форме. Комплексные проницаемости среды. Энергия электромагнитного поля. Вектор мощности электромагнитного поля. Баланс энергии при гармонических колебаниях.

**Тема 5. Волновой процесс.**

Волновые уравнения для векторов поля. Уравнения Гельмгольца для векторов поля. Виды волн: плоские, цилиндрические, сферические, волны в гиромагнитной среде. Плоские однородные волны. Групповая скорость. Поляризация плоских волн. Ортогональность векторов электрического и магнитного полей. Граница раздела сред.

**Тема 6. Виды волновых процессов при наличии плоских границ.**

Гиротропные среды. Продольные волны в гиромагнитной среде. Эффект Фарадея. Продольный ферромагнитный резонанс. Поперечные волны в гиромагнитной среде. Двойное преломление. Поперечный ферромагнитный резонанс.

**Тема 7. Излучение и дифракция.**

Основная задача об излучении. Элементарный электрический излучатель. Принцип двойственности и элементарный магнитный излучатель. Принцип взаимности. Постановка задачи дифракции. Метод Гюйгенса-Кирхгофа. Дифракция Фраунгофера на отверстии. Дифракция Френеля на отверстии. Дифракция на цилиндре и шаре.

**Тема 8. Линий передач.**

Основы теории цепей с распределенными параметрами. Основное уравнение передачи и его решения. Входное сопротивление отрезка линии передачи, короткозамкнутого, разомкнутого и нагруженного на комплексное сопротивление. Круговая диаграмма, ее свойства и применение.

**Тема 9. Основные типы направленных волн и их характеристики.**

Конструкции линий передачи: полые, диэлектрические, коаксиальные, полосковые и микрополосковые.

**Тема 10. Волноводы.**

Основные конструкции волноводов. Волны в прямоугольном и круглом волноводах. Выбор рабочего типа волны. Связь между электрическими и конструктивными параметрами волноводов.

**Тема 11. Выбор типа конструкции и определение ее оптимальных геометрических размеров.**

Типовые элементы конструкции. Коаксиальные линии. Основные конструкции коаксиальных линий. Основная волна и волны высших типов. Связь между электрическими и конструктивными параметрами. Выбор оптимальных размеров конструкций. Однопроводные и диэлектрические линии, их основные параметры.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.31 Интегральные устройства электроники**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-3 Владеет методами 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 | Использование информационно-коммуникационных технологий при поиске требуемых элементов интегральных устройств электроники, их основных характеристик конкретных практических приложений |
| ИД-3 (ОПК-3) Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации | Умение решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации выбирать способы и технические и программные средства измерений и проводить с их помощью экспериментальные исследования интегральных устройств электроники |

**Объем дисциплины** составляет 7 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| экзамен | 7 семестр |
| Защита КР | 7 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Интегральные устройства электроники.**

**Тема 1. Интегральные схемы.**

Особенности интегральных схем как нового типа электронных приборов. Классификация интегральных схем (ИС) Основные структуры и элементы полупроводниковых ИС. Структуры биполярных ИС. Структуры сверхбольших ИС на полупроводниках группы $A^{III}$ $B^{V}$.

**Тема 2. Акустоэлектронные устройства.**

Преобразователи поверхностных акустических волн (ПАВ). Модификации электронных преобразователей ПАВ. Типы поверхностных акустических волн. Линии задержки на ПАВ. Линии с фиксированной задержкой. Многоотводные линии задержки. Конструкции фильтров на ПАВ. Методы анодизации преобразователей ПАВ. Телевизионные фильтры на ПАВ. Резонаторы на ПАВ. Акустические резонаторы. Разветвители и сумматоры сигналов. Акустические фазовращатели. Особенности технологии изготовления акустических радиокомпонентов.

**Тема 3. Устройства на основе приборов с зарядовой связью.**

Приборы с зарядовой связью (ПЗС) в дискретных фильтрах. Функционирование МДП - конденсаторов. Полупроводниковые конденсаторы переменной емкости. Принцип движения динамической неоднородности в ПЗС. Ввод и снятие информации в линейке ПЗС. Линии задержки на ПЗС. Структура, особенности конструкции. Элементы запоминающих устройств на основе ПЗС.

**Тема 4. Оптоэлектронные устройства.**

Физические основы оптронной техники. Разновидности активных оптронных структур. Параметры и характеристики оптопар и оптоэлектронных интегральных микросхем. Схемотехника оптронных каскадов. Оптоэлектронные устройства передачи информации. Источники излучения и их характеристика. Полупроводниковые лазеры и гетеролазеры. Сферы применения оптронов и оптронных микросхем.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.32 «Схемотехника электронных средств»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-4 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 для подготовки документации | Применяет информационно-коммуникационные технологии для подготовки конструкторской документации |
| | Имеет навыки использования информационно-коммуникационных технологий при подготовке текстовой и конструкторской документации с учетом требований нормативной документации |
| ИД-3 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей | Знает современные интерактивные программные комплексы |
| | Знает приёмы и правила выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей с использованием современных компьютерных технологий |

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 5 семестр |
| Защита КР | 5 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Основы схемотехники аналоговых устройств**

Назначение, структурная схема, классификация, основные параметры и характеристики усилительных устройств. Типы усилителей (постоянного и переменного тока, широкополосный, избирательный и т.д.). Обратная связь и ее влияние на показатели и характеристики аналоговых устройств. Математическое описание усилительных устройств. Логарифмические амплитудные и фазовые характеристики. Связь логарифмических характеристик с параметрами усилителей. Синтез устройств с заданными свойствами. Понятие об устойчивости усилителя.

**Тема 2. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах**

Усилитель на транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером и истоком. Основные параметры. Классы усиления. Типовые схемы замещения, методика термостабилизации, эквивалентные схемы. Методики расчета. Обеспечение и стабилизация режима работы транзисторов по постоянному току. Эмиттерный и истоковый повторитель. Основные области применения и характеристики.

Каскады предварительного усиления.

Дифференциальный усилитель, основные характеристики, особенности построения и области применения. Температурная стабильность. Схемы источников постоянного напряжения и тока, токовое зеркало. Использование транзисторов в качестве активной нагрузки усилительного каскада. Улучшение характеристик дифференциальных усилителей (использование схем источников тока, составных транзисторов и комбинированных схем на полевых и биполярных транзисторах).

Оконечные усилительные каскады. Принципы построения, условия работы. Реализация различных режимов усиления. Способы согласования с нагрузкой. Усилители на комплектарных транзисторах. Способы защиты от перегрузки. Основные расчетные соотношения. Применение составных транзисторов.

**Тема 3. Многокаскадные усилители.**

Виды межкаскадных связей. Особенности выполнения межкаскадных связей по постоянному и переменному токам. Методика расчета RC-цепей связи по заданным частотным свойствам. Усилители постоянного тока. Построение частотных и фазовых характеристик.

**Тема 4. Операционные усилители**

Назначение. Основные допущения. Условное графическое обозначение. Принципы построения, структурная схема типового операционного усилителя, особенности схемотехники, основные параметры и характеристики. Применение цепей частотозависимой и частотонезависимой обратной связи.

**Тема 5. Преобразователи аналоговых сигналов на базе операционных усилителей**

Построение функциональных преобразователей на основе операционного усилителя: суммирующие, вычитающие, интегрирующие, дифференцирующие, логарифмические усилители, функциональные преобразователи, источники тока и напряжения, ограничители уровня, активные RC - фильтры – назначение, принципы построения, типовые схемные решения, основные параметры и расчетные соотношения.

**Тема 6. Устройства сравнения аналоговых сигналов**

Компараторы на основе операционного усилителя, триггеры Шмитта: назначение, типовые схемы включения, условное обозначение, точность порогов срабатывания и отпускания, основные параметры, характеристики и расчетные соотношения.

Интегральные компараторы: особенности построения, функциональные возможности, основные параметры и характеристики, типовые схемы включения, расчетные соотношения.

Использование ЭВМ при проектировании аналоговых устройств.

**Тема 7. Основы импульсной схемотехники. Импульсные усилители мощности**

Области применения, преимущества и недостатки импульсных усилителей мощности. Обобщенная структурная схема. Методы импульсного усиления электрического сигнала. Основные требования к импульсным усилителям мощности. Статические и динамические потери при активном и активно-индуктивном характере нагрузки. Режимы импульсного усиления мощности. Типовые схемные решения. Методы снижения потерь. Основные расчетные соотношения.

**Тема 8. Генераторы электрических сигналов**

Основные определения, режимы работы. Автогенератор, структурная схема, условия самовозбуждения. Типы и устройство автогенераторов. Фазосдигающие цепи. LC и RC – автогенераторы. Автоколебательные и ждущие мультивибраторы.

**Тема 9. Основы цифровой схемотехники. Представление цифровой информации электрическими сигналами, классификация и способы описания цифровых устройств**

Особенности представления информации электрическими сигналами.

Понятие логических констант, переменным, функций, их представления электрическими сигналами. Способы представления логических функций; словесное описание, алгебраическая форма записи (дизъюнктивная и конъюнктивная формы ), таблицы истинности, кубические комплексы. Взаимное преобразование логических функций, логические элементы. Переход от логических функций к структурным схемам и обратно. Классификация логических устройств.

Минимизация структуры логических устройств.

Цель минимизации структуры логических устройств. Общие принципы минимизации. Покрытие функции алгебры логики минимальной стоимости. Минимизация с использованием карт Вейча (Карно) и методов "машинной" минимизации.

Основные цифровые устройства.

**Тема 10. Комбинационные логические устройства**

Функционально полные системы логических элементов. Синтез логических устройств в заданном базисе логических элементов. Особенности построения логических устройств на реальной элементной базе (использование элементов с заданным числом входов). Типовые комбинационные логические устройства: шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, цифровые компараторы, преобразователи кода - назначение структура построения, основные свойства и характеристики.

**Тема 11. Последовательностные логические устройства**

Назначение триггеров, их классификация и методы описания. Типы триггеров: одноступенчатые триггеры (асинхронный и синхронный RS-триггер, D-триггер, T-триггер), двухступенчатые триггеры (RS-триггер, JK-триггер), триггеры с динамическими входами (RS-триггер, JK-триггер) назначение и принципы построения. Триггеры с комбинированными входами.

Синтез последовательностных устройств: понятие состояния цифрового автомата (ЦА), обобщенная структурная схема ЦА, определение объема памяти ЦА. Методы синтеза ЦА, переход от таблицы состояния к логической схеме и обратно, функциональные узлы последовательностных логических устройств: счетчики - назначение, классификация, способы переноса сигнала, основные типы (двоичные, двоично-кодированные, реверсивные); регистры - назначение, классификация, основные типы (параллельные, последовательные); организация межрегистровых связей.

**Тема 12. Арифметико-логическое устройство (АЛУ)**

Сумматоры: полусумматоры, одно- и многоразрядные сумматоры, алгоритмы функционирования, основные уравнения и структурные схемы.

Структура арифметико-логического устройства. Реализация арифметических и логических операций. Схемотехническая организация АЛУ.

**Тема 13. Базовые логические элементы (БЛЭ)**

Классификация и основные требования к логическим элементам: совместимость входных и выходных сигналов, нагрузочная способность, свойства квантования сигнала помехоустойчивость.

Характеристики логических элементов; амплитудная переходная, входная и выходная характеристики; статические, динамические и интегральные параметры логических элементов. Классификация и основные области применения различных БЛЭ. БЛЭ транзисторно-транзисторной логики (ТТЛ); состав базовых элементов, схемотехника,

принципы работы, способы повышения быстродействия, разновидности и основные параметры .

БЛЭ эмиттерно-связанной логики (ЭСЛ): состав базовых элементов, схемотехника, принципы работы, способы повышения быстродействия, разновидности и основные характеристики.

БЛЭ логика на МДП-транзисторах (п-МОП, р-МОП, КМОП): состав базовых элементов, схемотехника, принципы работы, разновидности и основные характеристики.

БЛЭ интегральной инжекционной логики ($И^2Л$): схемотехника, разновидности, основные характеристики, принципы работы и построения структуры.

**Тема 14. Генераторы на логических элементах и таймеры**

Назначение и основные характеристики, принципы построения и типы генераторов. Автогенераторы и одновибраторы на элементах ТТЛ логики, автогенераторы на элементах КМОП логики (условия генерации, расчет длительности и периода импульсов).

Интегральные таймеры: область применения и структурная схема, принцип действия, основные схемы включения (автоколебательный и заторможенный генераторы).

**Тема 15. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП)**

Классификация, основные определения и характеристики ЦАП и АЦП. Типовые схемы построения ЦАП. ЦАП с суммированием токов: типовая схема, основные параметры и характеристики, использование интегральных схем при построении ЦАП.

Основные типы АЦП: последовательного счета со счетчиком (циклические и нециклические), поразрядного уравновешивания, параллельного преобразования, с интегрированием. Основные свойства и характеристики, области применения, типовые схемы, принципы работы. Применение специализированных интегральных микросхем при построении АЦП.

Преобразователи сигналов - напряжение-частота: основные параметры и характеристики, типовые схемы, принципы действия. Особенности применения типовых интегральных микросхем преобразователя.

**Тема 16. Логические устройства с программируемыми характеристиками**

Назначение и область применения программируемых логических интегральных схем (ПЛИС). Обобщенная структура и классификация. Программируемая матричная логика, программируемые логические матрицы, базовые матричные кристаллы: особенности структуры и схемотехническая реализация. Применение мультиплексора в качестве универсального логического элемента.

**Тема 17. Полупроводниковые запоминающие устройства (ЗУ)**

Основные определения и классификация. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ); структура при одномерной и двумерной организации, способы наращивания объема памяти на заданной элементной базе. Типы элементарных запоминающих элементов на биполярных и полевых транзисторах (запоминающие элементы статических ЗУ на биполярных транзисторах с диодами Шотки, на ЭСЛ-элементах, на структурах $И^2Л$, на МОП и КМОП транзисторах, элементы ЗУ динамического типа). Постоянные запоминающие устройства. Характеристики и параметры полупроводниковых ЭУ. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ): классификация, принципы построения, основные характеристики и области применения. Масочные, прожигаемые и репрограммируемые ПЗУ: схемотехника базовых запоминающих ячеек, принципы работы и изготовления, методы программирования и репрограммирования.

**Тема 18. Микропроцессорные комплексы и устройства**

Общие принципы построения микропроцессорных комплексов. Однокристальные микропроцессоры. Построение модулей памяти микропроцессорных систем. Интерфейс

устройств ввода/вывода.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.33 Микропроцессоры и микроконтроллеры**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-4 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 для подготовки документации | Умеет использовать современные информационные технологии для проектирования микропроцессорных систем и подготовки технической документации |
| ИД-3 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей | Знает современные программные комплексы для ввода и редактирования программного кода микропроцессорных систем |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 6 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Введение**

Предмет, задачи и структура курса. Место курса в общей структуре учебного процесса. Роль микропроцессорных систем в промышленности и перспективы развития. Знакомство с объемом и последовательностью изложения материала дисциплины.

**Раздел 1 Архитектура микропроцессора.**

**Тема 1.1 Понятие об архитектуре.**

Принципы организации процесса обработки информации. Организация управления процессом обработки информации. Организация шин. Организация памяти микропроцессора и микроконтроллера. Порты ввода-вывода. Прерывания.

**Тема 1.2 Обобщенная схема микропроцессора.**

Архитектурные особенности. Организация 8-ми разрядного микропроцессора. Организация 16-ти разрядного микропроцессора.

**Раздел 2 Система команд микропроцессора.**

**Тема 2.1 Классификация команд микропроцессора.**

Виды адресации. Структура и формат команды.

**Тема 2.1 Языки программирования.**

Арифметическая обработка. Счет и временная задержка. Подпрограммы. Передача данных. Особенности систем команд различных микропроцессоров.

**Раздел 3 Организация интерфейса.**

**Тема 3.1 Обмен информацией.**

Способы обмена информацией в микроЭВМ. Организация связи микропроцессора с памятью. Программно-управляемая передача данных. Организация передачи данных с использованием систем прерываний. Канал прямого доступа к памяти.

**Тема 3.2 Внешний интерфейс микропроцессора.**

Порты ввода-вывода. Функциональное сопряжение компонентов микроЭВМ. Электрическое сопряжение компонентов микроЭВМ. Интерфейсные компоненты микропроцессорных комплектов.

**Раздел 4 Система памяти.**

**Тема 4.1 Запоминающие устройства.**

Классификация запоминающих устройств. Основные характеристики систем памяти. Организация оперативных запоминающих устройств на БИС. Постоянные полупроводниковые запоминающие устройства. Программируемые логические матрицы.

**Тема 4.2 Основа взаимодействия с внешней памятью.**

Типовая процедура записи в память. Типовая процедура чтения из памяти. Память с последовательным и параллельным интерфейсом. Сравнение запоминающих устройств.

**Раздел 5 Система ввода-вывода.**

**Тема 5.1 Периферийное оборудование.**

Состав и назначение периферийного оборудования. Внешние накопители информации. Технические характеристики внешних устройств. Сопряжение внешних устройств с микропроцессором.

**Тема 5.2 Организация ввода.**

Ввод данных с переключателей и кнопок. Принцип сканирования клавиатуры. Учет дребезга контактов.

**Раздел 6 Программное обеспечение микропроцессорных систем.**

**Тема 6.1 Языки программирования.**

Развитие языков программирования. Структура и способы проектирования программного обеспечения. Язык ассемблера. Языки программирования высокого уровня.

**Тема 6.2 Инструментальные средства.**

Редактирующие программы. Ассемблеры и компиляторы. Загрузчики. Моделирующие программы. Отладочные программы. Средства автоматизации программирования. Отладка.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.34 Управление качеством электронных средств**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности** | |
| ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера | Умение применять методы осуществления статистического контроля и анализа качества электронных средств |
| ИД-3 (ОПК-1) Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | Владение навыками применения точечных диаграмм контроля качества продукции ЭС |

**Объем дисциплины** составляет 6 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 4 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Вводная лекция.**

Предмет, задачи и структура курса. Место курса в общей структуре учебного курса. Краткая справка об этапах развития теории и практики управления качеством. Роль всеобщего управления качеством в повышении эффективности производства электронных средств (ЭС) и конкурентоспособности продукции.

**Раздел 1. Методологические и теоретические основы системы управления качеством.**

**Тема 1.1 Основные понятия и определения.**

Понятие качества как степени удовлетворения общественной потребности. Объекты качества. Экономическое и социально значение качества ЭС. Экономическое обоснование технически достижимых эксплуатационных характеристик и уровня качества ЭС. Тенденция развития ЭС как объекта управления качеством. Особенности проектирования и производства ЭС: рост интеграции и функциональной сложности ЭС, как результат применения принципов комплексной миниатюризации на базе микроэлектроники; необходимость раннего выявления резервов улучшения качества

проектируемых ЭС; широкономенклатурный и мелкосерийный характер производства; рост числа факторов, определяющих качество ЭС. Постулаты Деминга.

**Тема 1.2 Система углубленных знаний.**

Системный подход. Оптимизация. Научный менеджмент. Человеческие ресурсы. Поведенческие науки. Теория случайностей (вариаций). Теория показания. Психология.

**Тема 1.3 Основы стратегии ВУК.**

Акцент на потребителя. Процессный подход. Непрерывное улучшение, цикл Деминга. Вовлеченность всего коллектива в работу по улучшению качеством. Базирование решений только на фактах. Философия Тагути. Кружки контроля качества.

**Раздел 2. Методы осуществления статистического контроля и анализа качества электронных средств.**

**Тема 2.1 Элементы математической статистики.**

Статистический ряд и его формирование при управлении качеством**:** графические методы представления статистического ряда; численные методы представления статистического ряда; основные законы распределения случайной величины; статистическая проверка гипотез; элементы дисперсионного и корреляционного анализа.

**Тема 2.2 Основные инструменты контроля качества.**

Порядок сбора информации. Контрольный листок. Гистограмма. Диаграмма разброса (рассеивания). Метод стратификации (расслаивание данных). Диаграмма Парето. Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы). Контрольные карты.

**Раздел 3. Методы управления качеством.**

**Тема 3.1 Основные инструменты управления качеством.**

Диаграмма сродства. Диаграмма связей. Древовидная диаграмма. Матричная диаграмма. Стрелочная диаграмма. Диаграмма процесса осуществления программы. Матрица приоритетов. Дисперсионный анализ. Анализ временных рядов.

**Тема 3.2 Контролепригодность конструкций и технологических процессов производства электронных средств.**

Контролепригодность конструкций электронных средств и технологических процессов их производства. Проектирование тестопригодных электронных средств, их контроль и диагностика при производстве и эксплуатации.

**Тема 3.3 Процесс развертывания функции качества**

Развертывание требований потребителя в зависимости от профиля качества. Ключевые элементы и инструменты развертывания функции качества. Концепция Дома качества. Этапы отслеживания «голоса потребителя». Взаимосвязь инструментов контроля и управления качеством.

**Раздел 4. Системы управления качеством.**

**Тема 4.1 Отечественный опыт управления качеством.**

Система бездефектного изготовления продукции (БИП). Система бездефектного труда (СБТ). Система КАНАРСПИ (качество, надежность, ресурс с первых изделий). Система НОРМ (научная организация работ по увеличению моторесурса). Комплексная система управления качеством продукции предприятия (КУ УКП) и эффективного использования ресурсов (ЭИР). Комплексная система повышения эффективности производства (КС ПЭП).

**Тема 4.2 Зарубежные системы управления качеством.**

Японская система производства. Планирование требуемых материалов. Система JIT (Jast-In-Time). Система KANBAN. Управление человеческими ресурсами. Робастное проектирование.

**Тема 4.3 Логистика.**

Управление материальными ресурсами. Транспортировка. Складское хозяйство. Производственная логистика. Информационная логистика.

**Раздел 5. Стандарты и сертификация качества продукции. Роль ВУК в развитии Российской электроники.**

**Тема 5.1 Стандарты ISO серии 9000.**

Структура базовых стандартов ISO серии 9000. Проектирование (ISO 9001). Процесс изготовления (ISO 9002). Выходной контроль и испытания (ISO 9003).

**Тема 5.2 Аудит качества.**

Типы аудиторских проверок и моделей оценки качества. Внутренний и внешний аудиты. Премии качества.

**Тема 5.3 Сертификация продукции.**

Процесс сертификации на соответствие стандартам ISO серии 9000). Порядок сертификации продукции в РФ.

**Тема 5.4 Экономика качества.**

Экономические категории качества. Стоимость качества. Классификация затрат на качество. Совместный анализ максимизации ценностей и минимизации затрат.

**Тема 5.5 Особенности контроля качества современных ЭС.**

Классификация контроля ЭС. Методы и средства операционного контроля в технологии многослойных печатных плат, микросборок и микросхем. Программные средства. Автоматизированные системы контроля и управления качеством ЭС. Интерактивные электронные технические руководства. CALS-технологии.

**Тема 5.6 Основные направления совершенствования методов ВУК.**

Качество фундаментальных работ. Новые технологии. Подготовка кадров. Интеллектуализация. Энергосбережение. Инновационность продукции.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.35 Цифровая обработка сигналов**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-1 Способен использовать положение, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности** | |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера | умение использовать методы цифрового представления сигналов, дискретного преобразования Фурье и его свойств, основные приложения цифровой обработки сигналов в системах телекоммуникаций дискретное преобразование Фурье при проектировании схем цифровой обработки сигналов |
| ИД-3 (ОПК-1)<br>Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | владение методами и техническими приемами выбора эффективного алгоритма цифровой обработки сигналов под заданные параметры и вычислительный ресурс |

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 5 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Цифровая обработка сигналов. Дискретные сигналы.**

**Тема 1. Тенденции развития современных радиоэлектронных систем и устройств**

Предмет, задачи и структура курса. Место курса в общей структуре учебного процесса. Теория дискретных систем как новая отрасль знания. Роль и значение современных технологий в ускорении научно-технического прогресса. Технико-экономические предпосылки перехода к дискретным и в частности к цифровым методам передачи и обработки информации. Интеграция услуг передачи сообщений разного вида на единой цифровой технологической основе. Интеграция телекоммуникационных систем подвижной, фиксированной и спутниковой связи. Преимущество дискретных радиоэлектронных систем по сравнению с аналоговыми.

**Тема 2. Дискретные сигналы и их представление**

Дискретизация аналоговых сигналов. Выбор интервала дискретизации. Теорема Котельникова. Восстановление непрерывного сигнала по дискретной последовательности. Спектры дискретных сигналов. Представление дискретного сигнала в частотной области. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Восстановление исходного сигнала по ДПФ.

Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ). Дискретная свёртка сигналов. Теория Z-преобразования. Представление дискретных сигналов с помощью Z-преобразования.

**Раздел 2. Обработка сигналов в цифровых системах.**

**Тема 3. Модулированные импульсные последовательности**

Генерация импульсных сигналов. Структурная схема автогенератора импульсных сигналов. Генераторы импульсов на логических ИМС. Модулированные импульсные последовательности. Виды импульсной модуляции. Амплитудно-импульсная модуляция (АИМ), фазоимпульсная модуляция (ФИМ) и широтно-импульсная модуляция (ШИМ).

**Тема 4. Дискретная обработка сигналов. Цифровая фильтрация**

Принцип дискретной обработки сигналов. Линейная цифровая фильтрация. Импульсная характеристика цифрового фильтра (ЦФ). Не рекурсивные и рекурсивные ЦФ. Структурные схемы ЦФ. Синтез ЦФ.

**Тема 5. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов**

Основные принципы ЦА- и АЦ- преобразования. Погрешности АЦ- преобразования. ИМС современных ЦАП и АЦП.

**Тема 6. Передача дискретных сигналов**

Искажения дискретных сигналов при передаче по соединительным линиям. Переходные процессы во внутриплатных и межплатных соединениях. Эффекты длинной линии. Шины для передачи цифровых сигналов. ИМС шинных формирователей. Кабельные связи. Специальные ИМС- линейные передатчики/приёмники. Защита данных при передаче. Помехоустойчивое кодирование. Код с контролем на чётность. Код Хемминга. Мультиплексирование и демультиплексирование дискретных сигналов. Синхронизация передаваемых сообщений.

**Тема 7. Импульсные и цифровые системы регулирования и управления**

Импульсное управление электромагнитными устройствами. Структурные схемы устройств с цифровым регулированием и управлением. Однокристальные микроконтроллеры. Организация взаимодействия контроллера с объектом управления. Типовые алгоритмы управления.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.О.36 «Экспертные системы»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных** | |
| ИД-1 (ОПК-2) Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи | Находит информацию, необходимую для экспертного оценивания |
| | Критически анализирует информацию, необходимую для проектирования экспертных систем |
| ИД-2 (ОПК-2)Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Оценивает достоинства и недостатки метода ранжирования, метода парных оценок |
| | Рассматривает возможные варианты формирования оценки компетентности группы экспертов |
| ИД-4 (ОПК-2) Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач | Определяет ожидаемые результаты решения задачи вычисления обобщенных ранжировок |
| | Оценивает ожидаемые результаты решения задачи обработки парных сравнений |
| ИД-5 (ОПК-2) Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации | Знает принципы проведения анализа результатов экспериментальных исследований, оценки достоверности и адекватности, системы стандартизации и сертификации |
| | Знает, как делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований**,** давать рекомендации по совершенствованию объекта исследований в соответствии с стандартами |
| **ОПК-3 Владеет методами 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 информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации о перспективах развития экспертных систем |
| | Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности |
| ИД-3 (ОПК-3) Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации | Умеет решать задачи обработки данных экспертного оценивания с помощью современных средств автоматизации |
| | Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных языков программирования |
| ИД-4 (ОПК-3) Владеет навыками обеспечения информационной безопасности | Владеет навыками обеспечения информационной безопасности при работе с базами данных |
| | Владеет навыками обеспечения защиты информациии |

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 7 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. История развития систем искусственного интеллекта**

**Тема 1. Исторический обзор этапов развития систем искусственного интеллекта**

Область искусственного интеллекта (ИИ). Основные понятия и определения. Краткий исторический обзор развития работ в области ИИ. Функциональная структура систем искусственного интеллекта (СИИ).

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- область искусственного интеллекта (ИИ), основные понятия и определения;
- функциональная структура систем искусственного интеллекта (СИИ).

**Раздел 2. Тенденции развития универсального искусственного интеллекта**

**Тема 1. Исторический обзор этапов развития систем искусственного интеллекта в России**

Универсальный ИИ. Общие направления развития СИИ в России.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- универсальный ИИ;
- общие направления развития СИИ в России.

**Раздел 3. Методы поиска решений**

**Тема 1. Основные понятия СИИ**

Основные понятия СИИ. Классификация задач, решаемых человеком. Основные понятия и определения. Модель предметной области. Примеры решения задач.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- основные понятия СИИ;
- классификация задач, решаемых человеком, основные понятия и определения.

**Тема 2. Методы поиска решений в пространстве состояний**

Путь решения задачи. Метод полного перебора в ширину. Метод полного перебора в глубину. Эвристические методы поиска в пространстве состояний.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- метод полного перебора в ширину;
- метод полного перебора в глубину;
- эвристические методы поиска в пространстве состояний.

**Тема 3. Поиск решения методом разбиения задач на подзадачи**

Представление задачи в виде И/ИЛИ графа. Механизм сведения задачи к подзадачам. Пример решения задачи. Достоинства и недостатки методов поиска решений в пространстве состояний.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:
- представление задачи в виде И/ИЛИ графа;
- механизм сведения задачи к подзадачам;
- достоинства и недостатки методов поиска решений в пространстве состояний.

**Раздел 4. Модели представления знаний**

**Тема 1. Знания как объект исследования и преобразования в системах искусственного интеллекта**

Внутренняя интерпретация. Наличие внутренней структуры связей. Наличие внешней структуры связей. Шкалирование. Погружение в пространство с «семантической метрикой». Наличие активности.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:
- внутреннюю интерпретацию, наличие внутренней структуры связей;
- шкалирование;
- погружение в пространство с «семантической метрикой».

**Тема 2. Классификация моделей представления знаний**

Неформальные модели представления знаний. Логическая модель представления знаний. Продукционная модель представления знаний. Представление знаний фреймами. Представление знаний семантическими сетями. Формальные модели представления знаний.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:
- неформальные модели представления знаний;
- логическую модель представления знаний, продукционную модель представления знаний, представление знаний фреймами;
- представление знаний семантическими сетями.

**Раздел 5. Теория высказываний**

**Тема 1. Определение высказываний**

Определение высказываний. Алфавит исчисления высказываний (ИВ). Синтаксис исчисления высказываний. Преобразование формул. Множество базовых аксиом.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:
- определение высказываний;
- алфавит исчисления высказываний (ИВ);

- синтаксис исчисления высказываний;
- преобразование формул.

**Тема 2. Правила вывода**

Нормальные формы. Свойства ИВ как аксиоматической системы. Проблема логического вывода. Алгоритмическая проблема разрешения в ИВ.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:
- свойства ИВ как аксиоматической системы;
- проблему логического вывода;
- алгоритмическую проблему разрешения в ИВ.

**Тема 3. Теорема дедукции**

Принцип дедукции. Принцип резолюций. Свойства метода резолюций. Пример решения задачи средствами ИВ.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:
- принцип дедукции;
- принцип резолюций;
- свойства метода резолюций.

**Раздел 6. Теория предикатов**

**Тема 1. Понятие о предикатах**

Исчисление предикатов как аксиоматическая система. Примеры предикатов.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:
- исчисление предикатов как аксиоматическая система.

**Тема 2. Преобразование формул**

Стандартизация переменных. Исключение квантора существования. Предваренная форма. Исключение кванторов общности. Приведение матрицы к КНФ. Обобщающий пример.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:
- стандартизацию переменных;
- исключение квантора существования;
- исключение кванторов общности;
- приведение матрицы к КНФ.

**Тема 3. Подстановки и унификация**

Вывод в исчислении предикатов. Примеры применения метода резолюций. Стратегии резолюции.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:
- вывод в исчислении предикатов;
- примеры применения метода резолюций;

- стратегии резолюции.

**Раздел 7. Интегрированная среда программирования баз знаний Visual Prolog**

**Тема 1. Интегрированная среда программирования баз знаний Visual Prolog**

Описание предметной области с помощью программы на языке Пролог. Факты. Вопросы или целевые утверждения. Переменные. Правила. Конъюнкция целевых утверждений. Пополнение базы знаний. Структура программы на языке Visual Prolog. Реляционный язык Пролог.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:
- описание предметной области с помощью программы на языке Пролог;
- структуру программы на языке Visual Prolog;
- реляционный язык Пролог.

**Раздел 8. Нейронные сети искусственного интеллекта**

**Тема 1. Вычислительные системы искусственного интеллекта**

Вычислительные системы искусственного интеллекта. Основы теории нейрона. Нейроподобные сети. Обучение нейроподобных сетей.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:
- вычислительные системы искусственного интеллекта;
- основы теории нейрона;
- нейроподобные сети;
- обучение нейроподобных сетей.

**Раздел 9. Моделирование СИИ на нейромикропроцессорах**

**Тема 1. Особенности построения нейромикропроцессоров**

Описание векторного сопроцессора. Режим взвешенного суммирования. Выполнение операций на векторном АЛУ. Порядок выполнения преобразований над данными. Система команд нейропроцессора. Машинные команды нейропроцессора.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:
- описание векторного сопроцессора;
- выполнение операций на векторном АЛУ;
- порядок выполнения преобразований над данными;
- систему команд нейропроцессора, машинные команды нейропроцессора.

**Раздел 10. Программирование СИИ на нейромикропроцессорах**

**Тема 1. Программирование СИИ на нейромикропроцессорах**

Скалярные команды. Векторные команды. Специальные векторные команды группы VN. Формат скалярных и векторных команд. Структура программы для нейропроцессора. Ввод данных. Запуск программы. Структура ассемблера NM 640X. NM Calculator -

программное обеспечение нейропроцессора. Возможные области применения нейропроцессоров.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- скалярные команды, векторные команды, специальные векторные команды группы VN, формат скалярных и векторных команд;
- структуру программы для нейропроцессора;
- структуру ассемблера NM 640X.

**Раздел 11. Сингулярность исксственного интеллекта**

**Тема 1. Сингулярность исксственного интеллекта**

Определения и обоснования. Понятие сингулярность. Симптомы сингулярности. Пути к сингулярности и от неё. Последствия сингулярности. Сценарии без сингулярности. Сингулярность без искусственного интеллекта.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- понятие сингулярность;
- симптомы сингулярности;
- пути к сингулярности и от неё;
- последствия сингулярности;
- сценарии без сингулярности, сингулярность без искусственного интеллекта.

**Раздел 12. Основы построения экспертные системы**

**Тема 1. Классификация экспертных систем**

Основные понятия знания и свойства. Основные элементы экспертной системы. Машина ввода. Интерфейс. Структура экспертной системы. Классификация экспертных систем.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- основные понятия знания и свойства;
- основные элементы экспертной системы;
- структуру экспертной системы;
- классификацию экспертных систем.

**Раздел 13. Примеры использования экспертных систем**

**Тема 1. Примеры использования экспертных систем**

Экспертные системы медицины и химии. Экспертные системы компьютерных систем. Экспертные системы электроники. Информационная безопасность и защита информации.

По рекомендованной литературе изучить:

- экспертные системы медицины и химии;
- экспертные системы компьютерных систем;
- экспертные системы электроники.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.В.01 «Основы конструирования электронных средств»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования** | |
| ИД-1 (ПК-3) Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов | Знает основные виды действующих стандартов, руководящих документов, технических условий и прочей нормативно-технической документации. |
| | Знает уровни конструктивной иерархии электронных средств |
| | Знает состав и назначение конструкторской документации на разных уровнях конструктивной иерархии электронных средств |
| | Знает принципы формирования требований технического задания к исходным данным для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств |
| ИД-2 (ПК-3) Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов | Умеет выполнять нормоконтроль разрабатываемых проектов и технической документации на соответствие стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. |
| | Умеет использовать нормативно-техническую документацию в проектной деятельности, разрабатывать конструкторско-технологическую документацию |
| | Умеет оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с требованиями нормативно-технической документации и стандартов |
| | Умеет анализировать исходные данные для выработки оптимальных проектно-конструкторских решений |
| | Умеет разрабатывать конструкторскую документацию в соответствии с предъявляемыми требованиями к электронным средствам |
| ИД-3 (ПК-3) Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем | Владеет методами выполнения поверочных расчётов конструкций деталей и функциональных узлов электронных средств на соответствие требованиям стандартов и другой нормативно-технической документации |
| | Владеет современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации |
| | Владеет методами сбора и анализа исходных данных для решения расчетных задач конструирования деталей и узлов электронных средств |
| | Владеет нормативное технической документацией в сфере конструирования электронных средств |

**Объем дисциплины** составляет 9 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 7 семестр |
| Экзамен | 8 семестр |
| Защита КП | 8 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1**

**Тема 1. Основные уравнения электромагнитного поля.**

Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, анализ и физический смысл уравнений.

**Тема 2. Граничные условия для векторов поля.**

Граничные условия на поверхности идеального проводника. Скин - эффект. Учет шероховатости границы раздела. Взаимодействие электромагнитных волн и радиопоглощающих материалов.

**Тема 3. Требования к материалам конструкции.**

Преломление и отражение электромагнитных волн на границе раздела двух сред с разными параметрами.

**Тема 4. Монохроматические поля.**

Электромагнитное поле. Гармонические колебания и уравнения электродинамики в комплексной форме. Комплексные проницаемости среды. Энергия электромагнитного поля. Вектор мощности электромагнитного поля. Баланс энергии при гармонических колебаниях.

**Тема 5. Волновой процесс.**

Волновые уравнения для векторов поля. Уравнения Гельмгольца для векторов поля. Виды волн: плоские, цилиндрические, сферические, волны в гиромагнитной среде. Плоские однородные волны. Групповая скорость. Поляризация плоских волн. Ортогональность векторов электрического и магнитного полей. Граница раздела сред.

**Тема 6. Виды волновых процессов при наличии плоских границ.**

Гиротропные среды. Продольные волны в гиромагнитной среде. Эффект Фарадея. Продольный ферромагнитный резонанс. Поперечные волны в гиромагнитной среде. Двойное преломление. Поперечный ферромагнитный резонанс.

**Тема 7. Излучение и дифракция.**

Основная задача об излучении. Элементарный электрический излучатель. Принцип двойственности и элементарный магнитный излучатель. Принцип взаимности. Постановка задачи дифракции. Метод Гюйгенса-Кирхгофа. Дифракция Фраунгофера на отверстии. Дифракция Френеля на отверстии. Дифракция на цилиндре и шаре.

**Тема 8. Линий передач.**

Основы теории цепей с распределенными параметрами. Основное уравнение передачи и его решения. Входное сопротивление отрезка линии передачи, короткозамкнутого, разомкнутого и нагруженного на комплексное сопротивление. Круговая диаграмма, ее свойства и применение.

**Тема 9. Основные типы направленных волн и их характеристики.**

Конструкции линий передачи: полые, диэлектрические, коаксиальные, полосковые и микрополосковые.

**Тема 10. Волноводы.**

Основные конструкции волноводов. Волны в прямоугольном и круглом волноводах. Выбор рабочего типа волны. Связь между электрическими и конструктивными параметрами волноводов.

**Тема 11. Выбор типа конструкции и определение ее оптимальных геометрических размеров.**

Типовые элементы конструкции. Коаксиальные линии. Основные конструкции коаксиальных линий. Основная волна и волны высших типов. Связь между электрическими и конструктивными параметрами. Выбор оптимальных размеров конструкций. Однопроводные и диэлектрические линии, их основные параметры.

**Тема 12. Полосковые линии передачи.**

Типы полосковых линий передачи. Структура электромагнитного поля микрополосковых линий. Параметры микрополосковых линий передачи. Связанные линии. Подложки и проводники линии передачи и СВЧ - микросхем. Резонаторы. Эквивалентная схема и эквивалентные параметры резонаторов. Примеры конструкций.

**Тема 13. Типы колебаний.**

Требования к чистоте поверхности и точности изготовления. Конструкции элементов настройки. Методы обеспечения стабильности параметров, устойчивость к внешним воздействиям и механическим нагрузкам. Поверхностные волны и замедляющие структуры.

**Раздел 2**

**Тема 14. Элементы устройств СВЧ.**

Нагрузки и аттенюаторы. Назначение оконечных согласованных нагрузок и аттенюаторов. Типы конструкций.

**Тема 15. Поглощающие материалы и покрытия.**

Методы обеспечения отвода тепла и стабильности параметров. Принцип действия, электрические и конструктивные параметра. Примеры конструкций. Рекомендации по выбору конструкций направленного ответвителя.

**Тема 16. Делители и сумматоры мощности.**

Балансные делители. Кольцевые и шлейфные мосты. Примеры конструкций. Требования к точности изготовления и технологичности конструкций.

**Тема 17. Фазовращатели.**

Плавные и дискретные фазовращатели. Принцип действия, основные конструкции. Электрические, конструктивные и эксплуатационные параметры. Способы обеспечения стойкости к климатическим воздействиям и механическим нагрузкам.

**Тема 18. Согласующие устройства.**

Конструкции согласующих трансформаторов.

**Тема 19. Электромагнитные волны в замедляющих структурах**

Способы замедления электромагнитных волн. Свойства «медленных» волн. Замедляющие свойства различных типов замедляющих структур. Пространственные гармоники.

**Тема 20. Распространение радиоволн в свободном пространстве**

Модель распространения радиоволн в свободном пространстве. Отражение радиоволн от земной поверхности. Критерий Релея. Распространение электромагнитных волн вблизи поверхности земли.

**Тема 22. Тропосферное распространение радиоволн**

Состав и строение земной атмосферы, стандартная атмосфера. Зависимость показателя преломления воздуха от высоты. Явление тропосферной рефракции и ее различные виды. Физическая сущность потерь энергии в тропосфере.

**Тема 23. Распространение радиоволн в ионизированном газе**

Ионизация верхних слоев ионосферы, источники ионизации, строение ионосферы. Распространение радиоволн в однородной бесстолкновительной плазме. Учет потерь энергии радиоволны в ионосфере. Отражение от ионосферы, закон секанса. Зависимость высоты расположения слоев ионосферы и их критических частот от времени суток, года и периодов солнечной активности.

**Тема 24. Особенности распространения радиоволн ОНЧ, НЧ, СЧ и ВЧ диапазонов**

Особенности распространения радиоволн ОНЧ и НЧ диапазонов, влияние времени суток, года на их распространение. Расчет напряженности поля в диапазонах ОНЧ и НЧ. Особенности распространения радиоволн СЧ и ВЧ диапазонов. Поглощение энергии радиоволн СЧ и ВЧ диапазонов, дневные и ночные волны в СЧ и ВЧ диапазонах. Расчет

напряженности поля в диапазонах СЧ и ВЧ радиоволн. Нарушения радиосвязи в ВЧ диапазоне, методы борьбы

Тема 25. **Особенности распространения радиоволн ОВЧ, УВЧ, СВЧ, КВЧ диапазонов (УКВ) и оптических волн**

Особенности распространения УКВ радиоволн. Распространение радиоволн в условиях пересеченной местности и при наличии препятствий. Расчет напряженности поля. Особенности распространения инфракрасных и световых волн, рассеяние и поглощение инфракрасных и световых волн в атмосфере Земли. Заключение: Новейшие открытия и тенденции развития теории электромагнитного поля, перспективы их использования при построении радиотехнических устройств: фотонные кристаллы.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.В.02 Основы проектирования электронных средств**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования** | |
| ИД-1 (ПК-3)<br>Знает принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов | Знает особенности конструирования электронных средств на разных уровнях конструктивной иерархии |
| ИД-2 (ПК-3)<br>Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов | Умеет выполнять поверочные расчеты узлов и блоков электронных приборов на механические и тепловые воздействия. |
| ИД-3 (ПК-3)<br>Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем | Владеет навыками разработки и оформления схемной конструкторской документации с учетом требований ЕСКД |

**Объем дисциплины** составляет 8 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 5 семестр |
| Защита КП | 6 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭС**

**Тема 1.1 Введение в курс**

Предмет, задачи и структура курса. Место курса в общей структуре учебного процесса. Краткая историческая справка об этапах развития технологий проектирования ЭС. Роль и значение автоматизированного проектирования в ускорении научно-технического прогресса, повышения экономической эффективности производства ЭС и конкурентоспособности продукции.

**Тема 1.2 Этапы проектирования ЭС**

Понятие инженерного проектирования. Формирование технического предложения и технического задания. Эскизный и технический проекты.

**Тема 1.3 Техническая документация**

Комплексы технической документации. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Состав, классификация и обозначение стандартов ЕСКД. Графическая и текстовая конструкторская документация. Единая система технологической документации (ЕСТД). Состав, классификация и обозначение стандартов ЕСТД. Основная технологическая документация.

**Тема 1.4 Схемная конструкторская документация**

Виды и типы схем. Кодировка схем. Основные понятия и определения. Стандарты на разработку и оформление схем. Условные графические обозначения элементов схем. Перечень элементов схемы.

**Тема 1.5 Чертежи деталей**

Общие сведения о чертежах деталей. Основные понятия и определения. Общие требования к содержанию чертежей деталей. Стандарты по оформлению чертежей деталей.

**Тема 1.6 Сборочные чертежи**

Общие сведения о сборочных чертежах. Основные понятия и определения. Общие требования к содержанию сборочных чертежей. Стандарты по оформлению сборочных чертежей. Спецификации.

**Тема 1.7. Электронная документация**

Понятие электронного конструкторского документа (ЭКД). Состав и виды ЭКД. Простые и агрегированные ЭКД. Организация данных в ЭКД.

**Раздел 2. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ И УЗЛОВ ЭС**

**Тема 2.1 Модульный принцип проектирования**

Понятие конструктивного модуля. Уровни конструктивной иерархии модулей. Основные и дополнительные уровни модульности. Уровни коммутации модулей.

**Тема 2.2 Модули нулевого уровня**

Состав модулей нулевого уровня. Конструктивные особенности модулей нулевого уровня. Типы корпусов ЭРЭ и интегральных микросхем. Бескорпусные компоненты. Материалы, используемые в конструкциях модулей нулевого уровня.

**Раздел 3. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДУЛЕЙ НУЛЕВОГО УРОВНЯ**

**Тема 3.1 Пассивные элементы**

Состав группы пассивных элементов. Резисторы, их назначение и классификация. Условные графические обозначения (УГО) основных разновидностей резисторов. Система условных обозначений и маркировка резисторов. Конденсаторы, их назначение и классификация. УГО основных разновидностей конденсаторов. Система условных обозначений и маркировка конденсаторов.

**Тема 3.2 Активные элементы**

Состав группы активных элементов. Диоды, их назначение и классификация. УГО основных разновидностей диодов. Система условных обозначений и маркировка диодов.

Транзисторы, их назначение и классификация. УГО основных разновидностей транзисторов. Система условных обозначений и маркировка транзисторов.

**Тема 3.3 Интегральные микросхемы**

Назначение и классификация аналоговых и цифровых интегральных микросхем. Система условных обозначений микросхем. Корпуса микросхем. Типоразмеры корпусов. Материалы корпусов. Маркировка микросхем.

## Раздел 4. ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ МОДУЛЕЙ ПЕРВОГО УРОВНЯ

**Тема 4.1 Этапы конструирования модулей первого уровня**

Основные этапы конструирования печатных плат. Задачи, решаемые при проектировании печатных плат.

**Тема 4.2 Основные характеристики печатных плат**

Терминология в области проектирования печатных плат. Основные понятия и определения. Типы печатных плат.

**Тема 4.3 Требования к конструкционным параметрам плат**

Классы точности печатных плат. Координатная сетка. Предпочтительные и допустимые шаги координатной сетки. Назначение и требования к монтажным, переходным и микроотверстиям. Требования к размерам и форме контактных площадок. Требования к размерам и толщине плат.

**Тема 4.4 Требования к электрическим параметрам печатных плат**

Основные электрические параметры печатных плат. Электропроводность печатных проводников. Зависимость электропроводности проводников от конструктивно-технологических и внешних факторов. Электрические свойства материалов печатных плат.

**Тема 4.5 Технологические требования к печатным платам**

Основные технологические условия, которым должна удовлетворять печатная плата: пригодность к пайке, прочность сцепления проводников с диэлектриком, устойчивость к перепайкам, ремонтопригодность.

## Раздел 5. КОНСТРУКТОРСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

**Тема 5.1 Назначение и объект установки ЭС**

Состав технического задания и последовательность конструкторского проектирования печатных плат. Цель и задачи анализа назначения, применения и объекта установки ЭС. Классы и группы ЭС по объекту установки.

**Тема 5.2 Условия эксплуатации ЭС**

Анализ условий эксплуатации ЭС. Дестабилизирующие факторы. Выбор группы жесткости печатной платы.

**Тема 5.3 Анализ схемы электрической принципиальной**

Исходные данные, цели, задачи и результаты анализа схемы электрической принципиальной.

**Тема 5.4 Анализ элементной базы**

Назначение и задачи анализа элементной базы. Применение результатов анализа. Выбор варианта компоновочной структуры печатной платы.

**Тема 5.5 Выбор типа конструкции печатной платы**

Требования к выбору типа конструкции печатной платы в зависимости от условий эксплуатации, элементной базы, компоновочной структуры, функциональной сложности узла и технико-экономических показателей.

**Тема 5.6 Выбор класса точности печатной платы**

Основные характеристики классов точности. Наиболее значимые критерии при выборе класса точности печатной платы.

**Тема 5.7 Выбор материала основания печатной платы**

Современные отечественные и зарубежные материалы, используемые для изготовления печатных плат. Марки материалов. Выбор материала основания с учетом электрических и физико-механических параметров печатных плат.

**Тема 5.8 Определение габаритных размеров печатной платы**

Стандарты на размеры ячеек, устанавливаемых в аппаратуру с применением унифицированных базовых несущих конструкций. Требования к выбору типоразмера печатной платы. Определение габаритов печатной платы на ранних стадиях проектирования. Уточненное определение геометрических размеров печатной платы. Выбор типоразмера платы. Требования к компоновке и размещению ЭРЭ на печатной плате.

**Тема 5.9 Определение толщины печатной платы**

Предпочтительные значения номинальных толщин печатных плат. Требования к выбору толщины платы. Расчет толщины многослойных печатных плат.

**Тема 5.10 Расчет элементов печатного рисунка**

Порядок расчета элементов печатного монтажа. Расчет диаметров монтажных отверстий. Определение расстояния от края печатной платы до печатного рисунка. Определение расстояния от края паза, выреза, неметаллизированного отверстия до печатного рисунка. Расчет ширины печатных проводников. Расчет диаметров контактных площадок. Расчет расстояния между элементами печатного рисунка.

**Тема 5.11 Поверочные расчеты**

Основные виды поверочных расчетов. Расчет печатной платы на вибропрочность и виброустойчивость. Расчет на воздействие удара. Выводы по результатам расчета.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.В.03 Методы оптимизации в РЭС**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения** | |
| ИД-1 (ПК-2)<br>Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков. | Знает принципы планирования и характеристику методик проведения автоматизированных экспериментов, пригодных для исследований параметров и характеристик проектируемых и изготавливаемых узлов и блоков различных радиоэлектронных средств. |
| | Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований на разных этапах жизненного цикла радиоэлектронных средств. |
| | Знает, как пользоваться методами контроля соответствия разрабатываемых радиоэлектронных средств и технической документации национальным и международным стандартам и сертификатам. |
| ИД-2 (ПК-2)<br>Умеет проводить исследования характеристик электронных средств и технологических процессов. | Знает, как получить, хранить и обрабатывать информацию, необходимую в процессе проектирования, конструирования, изготовления и испытания радиоэлектронных средств. |
| | Умеет анализировать ситуацию и выбирать оптимальный вариант действий в процессе принятия проектных и конструкторских решений для разрабатываемых радиоэлектронных средств. |
| | Осуществляет планирование и выполнение исследований характеристик конструкций и технологических процессов радиоэлектронных средств различного функционального назначения. |

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 5 семестр |
| Защита КП | 6 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Введение**
Общая характеристика оптимизационных задач и методов их решения.

**Раздел 1. Методы оптимизации классического анализа**

**Тема 1.1. Методы исследования функций на экстремум**

Экстремумы функции одной и нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия существования экстремума таких функций.

**Тема 1. 2. Метод множителей Лагранжа**

Решение классической задачи условной оптимизации с ограничениями типа равенств.

**Раздел 2. Нелинейное программирование**

**Тема 2.1. Методы одномерной оптимизации**

Методы сканирования, половинного деления, "золотого" сечения" и Фибоначчи.

**Тема 2.3 Методы безусловной оптимизации**

Многомерная оптимизация – нулевого (сканирования, покоординатного спуска, деформируемого многогранника), первого (релаксаций, градиентный, наискорейшего спуска) и второго (ньютоновские, квазиньютоновские) порядков.

**Тема 2.4 Методы условной оптимизации**

Общая задача математического программирования; задачи с ограничениями типа неравенств и типа равенств (прямого поиска с возвратом, проектирование вектора градиентов, штрафных функций).

**Раздел 3. Линейное и дискретное программирование**

**Тема 3.1. Линейное программирование**

Постановка задачи линейного программирования, геометрическая интерпретация, прямая и двойственная задачи, общие сведения о методах решения, алгоритм симплекс-метода.

**Тема 3.2. Дискретное программирование**

Особенности решения задач дискретного программирования, общие сведения о методах их решения, метод ветвей и границ для задачи целочисленного программирования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.В.04 Эффективность и конкурентоспособность электронных средств**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения** | |
| ИД-1(ПК-2)<br>Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков. | Знает концепции, принципы и методологии разработки конкурентоспособной продукции − электронных средств различного функционального назначения. |
| | Знает показатели и методы, используемые для оценки эффективности и конкурентоспособности продукции предприятий, методы повышения эффективности их функционирования. |
| | Знает типовые методики анализа и оценки качества продукции и влияющие на неё факторы. |
| ИД-2 (ПК-2)<br>Умеет проводить исследования характеристик электронных средств и технологических процессов. | Умеет оценивать возможность применения различных методик проведения экспериментальных исследований параметров и характеристик узлов, блоков, а также оформлять их результаты иссдедований. |
| | Умеет выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций в процессе исследований и предлагать способы их разрешения с учетом критериев эффективности и возможных последствий. |
| | Умеет планировать и организовывать деятельность по проведению экспериментальных исследований характеристик электронных изделий. |
| | Использует экономико-математическое целеполагание при исследования характеристик электронных средств и изготавливающих их технологических процессов. |

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 7 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Вводная лекция**

Предмет, задачи и структура курса. Место курса в общей структуре учебного процесса. Актуальность решения задач конкурентоспособности и устойчивого развития. Роль и значение методов обоснованного принятия решений в условиях неопределенности, изменяющихся состояний внутренней и внешней среды.

**Раздел 1. Базовые концепции эффективности и конкурентоспособности**

**Тема 1.1. Основные понятия и определения**

Эффективность, производительность, конкурентоспособность продукции, конкурентоспособность предприятия. Жизненный цикл продукции, бизнес-процессы. Классификация проектов. Управление проектами. Устойчивое развитие.

**Тема 1.2. Конкурентоспособность продукции**

Показатели конкурентоспособности продукции – единичный, групповой, интегральный. Показатели эффективности. Методы оценки конкурентоспособности. Факторы повышения конкурентоспособности.

**Тема 1.3. Бизнес-план и конкурентоспособность**

Процессный подход. Бизнес-план – модель деятельности предприятия, новая прогрессивная форма плана. Этапы составления бизнес-плана, график Ганта. Отражение вопросов конкурентоспособности в бизнес-плане.

**Раздел 2. Основные подходы решения задач конкурентоспособности и устойчивого развития**

**Тема 2.1. Стратегии обеспечения конкурентоспособности**

Основные понятия стратегического планирования. Характеристика целей. Типы конкурентных стратегий, основные пути их реализации. Формирование стратегии и развития.

**Тема 2.2. Математический аппарат, используемый при решении задач повышения конкурентоспособности**

Классификация математических методов. Методы моделирования, прогнозирования, оптимизации и принятия решений. Системный подход. Ситуационный подход.

**Тема 2.3 Конкурентный анализ**

Структура конкурентного анализа. Исследование параметров внешней среды. Анализ конкурентных сил. Цепочка ценностей. Оценка сравнительных показателей конкурентов. Факторы развития и угроз. Проблемы при прогнозировании внешней среды. Источники и доверие к прогнозам. Особенности решения задач конкурентоспособности для малых предприятий.

**Тема 2.4. SWOT-анализ**

SWOT-анализ – модель оценки внешней и внутренней сред. Матрица SWOT-анализа. Сильные и слабые стороны. Возможности и угрозы.

**Тема 2.5. Анализ конкурентных сил**

Метод «Пяти сил» Портера. Критика метода Портера. Конкуренция внутри отрасли. Продукты-заменители. Потенциальные конкуренты. Влияние поставщиков. Влияние покупателей.

**Тема 2.6. Ключевые факторы успеха**

Основные понятия и определения. Типы ключевых факторов успеха. Факторы, связанные с технологией, производством, распределением, маркетингом, навыками, организационными способностями. Процесс их формирования.

**Тема 2.7. Бенчмаркинг. Концепции бенчмаркинга**

Определение и принципы бенчмаркинга. Предпосылки успешной реализации концепции бенчмаркинга. Планирование бенчмаркингового проекта. Выбор предмета бенч-маркинга, факторы выбора.

**Тема 2.8. Координирующе-стабилизирующий подход**

Концепция координирующе-стабилизирующего подхода, ее реализация. Стратегия, этапы выполнения проекта. Опыт фирмы Microsoft при использовании этого подхода.

**Тема 2.9. Реинжиниринг бизнес-процессов**

Основные положения и принципы обновления. Этапы действий. Концепция синхронного инжиниринга, особенности применения. Сопоставление синхронного инжиниринга с классическим подходом. Метод Тагучи. Идея подхода Тагучи, основные положения метода. Критика метода Тагучи.

**Раздел 3. Моделирование и оптимальное управление**

**Тема 3.1. Методы оптимального управления развитием предприятия**

Постановка задачи обеспечения конкурентоспособности. Интеграция методов повышения конкурентоспособности. Принцип максимума Понтрягина, основные соотношения. Порядок и алгоритм расчета реального оптимального управления.

**Тема 3.2. Концептуальное моделирование**

Цели концептуального моделирования. Модель предметной области. Модели данных. Организационная структура предприятия. Информационные ресурсы.

**Тема 3.3. Когнитивное моделирование**

Назначение когнитивного моделирования. Этапы построения когнитивной модели. Моделирование ситуаций. Когнитивные карты. Когнитивный анализ.

**Тема 3.4. Моделирование бизнес-процессов**

Функциональная модель бизнес-процессов. Входы, выходы, управления, механизмы, действие. Методология IDEFO. Этапы построения функциональной модели.

**Тема 3.5. Моделирование систем на множестве состояний функционирования**

Процессы первого и второго рода. Модель динамической системы. Классификация моделей на множестве состояний функционирования. Свойство включаемости.

**Раздел 4. Методы принятия решений в условиях неопределенности**

**Тема 4.1. Управление инновационными проектами**

Жизненный цикл проекта. Постановка задач управления проектами. Метод динамической альтернативности. Минимизация затрат и риска.

**Тема 4.2. Метод Шортлифа-Бьюкенена**

Математический аппарат, меры уверенности и неуверенности. Постановки задач, решаемых методом Шортлифа-Бьюкенена. Алгоритмы решения задач. Модификация метода.

**Тема 4.3. Метод Демпстера-Шафера**

Основные понятия и определения. Правило Демпстера. Применение теории для выделения ключевых факторов успеха. Модификация метода.

**Тема 4.4. Методы нечеткой логики**

Основные понятия. Лингвистическая переменная. Функция принадлежности. Этапы нечеткого вывода. Фаззификация, агрегирование, активизация, аккумуляция, дефаззификация.

**Тема 4.5. Принятие решений с использованием Байесовского подхода и экспертных оценок**

Постановка задачи. Априорные и апостериорные вероятности. Формула Байеса. Результаты экспертизы. Правило остановки.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.В.05 «Техническая диагностика электронных средств»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ПК-4. Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам** | |
| ИД-1 (ПК-4)<br>Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков | Знать принципы построения технического задания при разработке электронных блоков |
| ИД-2 (ПК-4)<br>Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации | Уметь использовать нормативные данные при разработке проектно-конструкторской документации |
| | Уметь использовать справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 8 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел №1. Введение**

**Тема 1. Основные понятия надежности и задачи технической диагностики**

Задачи и классификация систем технического диагностирования. Структура системы технического диагностирования. Алгоритм и информационные характеристики технического диагностирования. Особенности технического диагностирования ЭС. Показатели систем технического диагностирования. Диагностические параметры. Объекты диагностирования. Виды технического состояния ЭС. Типы средств диагностирования. Виды технического диагностирования. Показатели надежности ЭС.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:
- классификацию систем технического диагностирования;
- особенности технического диагностирования ЭС;
- показатели систем технического диагностирования;
- показатели надежности ЭС.

**Раздел №2. Система технического диагностирования как подсистема управления техническим состоянием электронных средств**

**Тема 1. Системы технического диагностирования**

Задачи и классификация систем технического диагностирования. Структура системы технического диагностирования. Алгоритм и информационные характеристики технического диагностирования. Особенности технического диагностирования ЭС. Показатели систем технического диагностирования. Диагностические параметры.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- алгоритмы и информационные характеристики технического диагностирования;
- диагностические параметры.

**Тема 2. Моделирование системы технического диагностирования**

Задачи моделирования. Диагностические модели. Аналитические модели. Графоаналитические модели. Модели процессов изменения состояний ЭС. Информационные модели диагностирования.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- задачи моделирования;
- диагностические модели;
- аналитические модели;
- графоаналитические модели;
- информационные модели диагностирования.

**Тема 3. Определение диагностических параметров ЭС**

Основные положения выбора совокупности диагностических параметров. Совокупность параметров для определения работоспособности. Оптимизация алгоритма поиска места отказа. Выбор допусков диагностических параметров. Прогнозирование состояния ЭС и выбор параметров прогнозирующего контроля.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- основные положения выбора совокупности диагностических параметров;
- оптимизацию алгоритма поиска места отказа;
- выбор допусков диагностических параметров;
- прогнозирование состояния ЭС и выбор параметров прогнозирующего контроля.

**Тема 4. Показатели диагностирования. Выбор и расчет**

Ошибки в тракте диагностирования. Показатели диагностирования. Аналитический и графоаналитический расчёт показателей диагностирования. Достоверность диагностирования и её расчёт. Периодичность диагностирования РЭ.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- показатели диагностирования;
- аналитический и графоаналитический расчёт показателей диагностирования;
- периодичность диагностирования РЭ.

**Раздел №3. Методы и средства технической диагностики и их эффективность**

**Тема 1. Средства технической диагностики и контроля ЭС**

Основные характеристики средств диагностического контроля. Измерительные приборы общего применения. Построение диагностических тестов. Встроенные средства диагностики и контроля. Имитаторы сигналов ЭС. Стенды для регулирования и испытания ЭС. Автоматизация средств диагностики и контроля. Метрологическое обеспечение средств диагностики и контроля.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- построение диагностических тестов;
- метрологическое обеспечение средств диагностики и контроля.

**Тема 2. Диагностирование радиоэлектронных устройств на интегральных микросхемах**

Цифровые радиоэлектронные устройства, их элементная база и параметры. Неразрушающие методы диагностирования ЦУ. Электрофизические методы диагностирования. Теплофизические методы диагностирования ИМС. Тестовое диагностирование цифровых устройств. Диагностирование микропроцессоров.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- неразрушающие методы диагностирования ЦУ;
- электрофизические методы диагностирования;
- теплофизические методы диагностирования ИМС;
- тестовое диагностирование цифровых устройств;
- диагностирование микропроцессоров.

**Тема 3. Техническое диагностирование сложных радиоэлектронных систем и комплексов**

Особенности сложных радиоэлектронных систем и комплексов. Влияние СТД на готовность РЭК к функциональному применению. Требования к диагностическим комплексам сложных РЭС. Структурная схема системы диагностирования РЭК. Система диагностирования бортовых РЭК.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- влияние СТД на готовность РЭК к функциональному применению;
- структурная схема системы диагностирования РЭК;
- система диагностирования бортовых РЭК.

**Тема 4. Эффективность методов диагностирования**

Показатели эффективности. Расчёт коэффициента качества и эффективности. Оценка эффективности диагностики при проведении профилактических работ по техническому обслуживанию РЭС. Методика выбора номенклатуры и нормирование значений показателей диагностирования. Исследование эффективности диагностирования на универсальных вероятностных моделях. Целесообразность диагностирования. Стандартизация в оценках эффективности и качества систем диагностики и контроля для оптимального управления техническим состоянием электронных средств.

**Задание.**

По рекомендованной литературе изучить:

- расчёт коэффициента качества и эффективности;
- методику выбора номенклатуры и нормирование значений показателей диагностирования;
- стандартизацию в оценках эффективности и качества систем диагностики и контроля для оптимального управления техническим состоянием электронных средств.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.В.06 Моделирование в РЭС**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ПК-1 Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования** | |
| ИД-1 (ПК-1)<br>Умеет строить физические и математические модели узлов и блоков приборов | Умеет выполнять аналитическое моделирование узлов и блоков РЭС, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования электронных средств |
| ИД-2 (ПК-1)<br>Владеет навыками компьютерного моделирования | Владеет приемами моделирования на микро-, макро- и метауровнях объектов и процессов в области радиоэлектроники |

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 4 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ В ЗАДАЧАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

**Тема 1.1. Математическое моделирование объектов ЭС**

Предмет, задачи и структура курса. Место курса в общей структуре учебного процесса. Общие сведения и математических моделях. Основные понятия, определения и терминология в области математического моделирования. Процесс моделирования. Формальное описание РЭС как объекта для моделирования. Общие и специальные требования, предъявляемые к математическим моделям. Свойства моделей.

**Тема 1.2. Принципы моделирования технических объектов, систем и процессов**

Основные этапы работ при разработке моделей системы. Организация процесса компьютерного моделирования. Классификация моделей. Использование функциональных моделей для описания электрических, тепловых, механических и других процессов, протекающих в РЭС. Структурные модели и особенности их математического представления. Понятие динамической системы. Множество состояний функционирования системы.

**Раздел 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ НА РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ ОПИСАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РЭС**

**Тема 2.1 Моделирование на микроуровне**

Понятие микроуровня. Описание процессов микроуровня моделями с распределенными параметрами. Общий вид модели микроуровня. Примеры основных уравнений математических моделей на микроуровне. Численные методы решения дифференциальных уравнений в частных производных. Метод конечных элементов. Метод конечных разностей.

**Тема 2.2 Моделирование на макроуровне**

Понятие макроуровня. Описание процессов макроуровня функциональными моделями в виде систем алгебраических или обыкновенных дифференциальных уравнений. Конструкторско-технологические задачи, решаемые при проектировании РЭС с помощью моделей макроуровня. Требования, предъявляемые к моделям макроуровня. Компонентные и топологические уравнения. Понятие простых и сложных элементов. Модели простых элементов и их параметры. Общий вид модели макроуровня в нормальной, линеаризованной и алгебраизованной формах. Схемные формы представления моделей макроуровня. Эквивалентная схема биполярного транзистора и ее компонентные уравнения. Эквивалентная схема МОП-транзистора. Последовательность составления топологических уравнений.

**Тема 2.3 Графовые модели**

Основные понятия, определения и терминология теории графов. Свойства графов. Виды графов. Способы представления графов. Матрицы смежности, весов и инцидентности. Модели монтажно-коммутационного пространства (МКП). Представление МКП взвешенным графом. Представление МКП взвешенным мультиграфом. Графовые модели электрических принципиальных схем. Графовые модели компонентов схем. Модель устройства, использующая звёздные графы компонентов.

**Тема 2.4 Модели электрических сигналов**

Особенности аналоговых и цифровых электрических сигналов. Основные параметры сигналов. Модели простейших гармонических сигналов. Представление периодических сигналов в частотной и временной областях. Частотный спектр сигнала. Моделирование сигналов в частотной области. Ширина полосы канала связи. Моделирование прохождения сигнала по каналу связи. Смешивание двух и более сигналов. Линейное сложение сигналов (микширование). Линейное усиление одночастотного сигнала. Линейное сложение разночастотных сигналов. Нелинейное усиление одночастотного сигнала. Моделирование нелинейного усиления многочастотного сигнала.

**Тема 2.5 Модели аналоговых устройств**

Особенности моделирования аналоговых РЭС. Структура модели объекта проектирования в целом. Математические модели базовых аналоговых функциональных узлов. Моделирование колебательных систем. Моделирование генераторных узлов. Модели LC-генераторов Колпица, Хартли и Клаппа. Генератор на мосте Вина. Генератор Пирса. Структурная модель генератора с обратной связью. Задачи фильтрации сигналов. Типы фильтров. Математическое моделирование фильтров на основе представления его функционирования операторной передаточной функцией. Типовые передаточные функции и модели фильтров, полученные на их основе (фильтры Баттерворта, Чебышева, Бесселя). АЧХ низкочастотных фильтров Баттерворта и Чебышева. Пассивные LC-фильтры. Операционный усилитель. Модели устройств на операционных усилителях.

**Тема 2.6 Модели цифровых устройств**

Особенности анализа и синтеза цифровых устройств. Потенциальные и импульсные сигналы. Описание временных изменений потенциальных и импульсных сигналов. Переключательные функции. Модель генератора импульсного сигнала. Модель удвоителя частоты. Динамические модели логических элементов. Модель логической схемы с обратными связями. Принципы моделирования цифровых автоматов. Базовая модель асинхронного потенциального автомата. Аналитический, графический и табличный способы задания функций переходов и выхода цифрового автомата.

**Тема 2.7 Модели электродинамических объектов**

Особенности моделирования электродинамических объектов. Уравнения Максвелла. Сложности аналитического метода решения системы уравнений Максвелла. Моделирование СВЧ-устройств на основе принципов декомпозиции. Способы анализа базовых элементов электродинамических устройств. Схема замещения. Функция Грина. Применение принципа декомпозиции для полосковой линии. Использование проекционных методов при решении задач электродинамики для базовых элементов. Этапы моделирования антенных устройств.

**Тема 2.8. Моделирование на системном уровне**

Понятие системного уровня описания процессов. Особенности моделирования систем РЭС. Требования к моделям системного уровня. Этапы процесса компьютерного моделирования систем РЭС. Виды формальных аналитических моделей системного уровня. Модели потенциальной предельной достижимости. Системотехнические (имитационные) модели. Функциональные модели. Схемотехнические модели. Агрегативный подход. Дискретные имитационные модели.

**Тема 2.9. Модели систем массового обслуживания**

Понятие системы массового обслуживания (СМО). Примеры типичных СМО. Структура СМО, ее состав и функциональные связи. Компоненты типичной СМО. Задачи моделирования систем массового обслуживания. Показатели эффективности обслуживания СМО. Поток событий. Суммирование потоков событий. Модели потоков с ограниченным последействием. Закон Эрланга. Моделирование многоканальной СМО с отказами. Моделирование СМО с ожиданием.

**Тема 2.10. Модели надёжности**

Сфера применения моделей надежности в задачах конструкторского проектирования РЭС. Этапы инициации работ по разработке моделей надежности. Закон распределения случайного времени работы РЭС до отказа. Количественная оценка надежности. Показатели надежности. Допусковая область изменения параметра. Поток отказов и реализация случайного процесса эксплуатации восстанавливаемого объекта. Функция готовности. Структурная схема надежности системы. Графы изменения состояний резервированной системы. Особенности моделирования надежности сложных систем. Граф переходов сложной двухобъектной системы с неограниченным обслуживанием.

**Тема 2.11. Модели динамических дискретных систем**

Моделирование сложных динамических дискретных систем с использованием сети Петри. Маркировки сети Петри. Правила срабатывания переходов. Конфликтные ситуации. Моделирование процессов возникновения и устранения отказов в радиоэлектронной системе с помощью сетей Петри. Граф достижимых маркировок. Автоматная сеть Петри. Цветные и ингибиторные сети.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.В.07 Телекоммуникационные системы**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования** | |
| ИД-2 (ПК-3)<br>Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов | Умение проводить расчеты устройств типовых объектов телекоммуникационных систем и методов обработки сигналов телекоммуникационных систем с учетом задач защиты информации; умение применять программы математического моделирования для исследования процессов, протекающих в телекоммуникационных системах при кодировании данных |

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Экзамен | 6 семестр |

**Содержание дисциплины**

**Вводная лекция**

Предмет, задачи, структура и логика дисциплины «Телекоммуникационные системы». Требования, предъявляемые в процессе ее изучения. Роль и место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки магистрантов.

**Тема 1. Системы передачи данных и их характеристики.** Структурная схема системы передачи данных. Основные показатели системы передачи информации. Скорость передачи информации.

**Тема 2. Линии и каналы связи. Аналоговые и цифровые каналы связи**.

Линии связи. Классификация каналов связи. Физическая среда каналов связи. Характеристики аналоговых и цифровых каналов связи. Цифровые абонентские линии DSL.

**Тема 3. Беспроводные технологии передачи данных.**

Системы радиотелефонной связи и сотовой связи. Разновидности радиотелефонных систем. Стандарты радиотелефонной связи. Системы сотовой радиотелефонной связи. Стандарты сотовой связи. Персональная спутниковая радиотелефонная связь. Системы сотовой связи с кодовым разделением каналов. Каналы CDMA.

**Тема 4. Основные виды телекоммуникационных систем. Структура и функции территориальных сетей.**

Структура территориальных сетей. Типичные услуги телекоммуникаций. Протоколы теледоступа. Электронная почта. Файловый обмен. Вспомогательные системы Archie и Whois в Internet. Сетевые средства ОС Unix. Телеконференции и "доски объявлений".

Видеоконференции. Стандарты конференц-связи. Доступ к распределенным базам данных. Информационная система Gopher. Информационная система WWW. Язык HTML. Языки и средства создания Web-приложений. Разделяемые виртуальные миры. Примеры телекоммуникационных сетей. Способы доступа к Internet.

**Тема 5. Физические основы телевидения. Полный ТВ сигнал. Цветное телевидение. Цифровое телевидение.**

Свойства зрения, определяющие принципы черно-белого телевидения. Методы передачи изображения. Особенности передачи цветного изображения. Особенности телевизионного радиовещания. Принципы построения сети телевизионного вещания. Принципы построения систем цифрового телевидения. Формирование телевизионного сигнала стандарта DVB-T T/ T2. Особенности построения цифровых телевизионных сетей.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.В.08 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (баскетбол)**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** | |
| **ИД- 1 (УК-7)**<br><br>**Знать**: виды физических упражнений; | 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 |
| **ИД- 2 (УК-7)**<br>**Знать:** роль и значение физической культуры в жизни человека и общества | Знает методики освоения технических приемов |
| **ИД- 3 (УК-7)**<br>**Знать**: научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни | Знает основы здорового образа жизни |
| | Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье |
| | Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности |
| | |
| **ИД-4 (УК-7)**<br>**Уметь**: применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психической подготовки | Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности |
| | Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений |
| | Использует правильные приемы выполнения |
| | Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы |
| **ИД-5 (УК-7)**<br>**Уметь**: использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни | 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 |
| **ИД-6 (УК-7)**<br>**Владеть**: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и | 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 |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| профессиональной деятельности | занятий физическими упражнениями |
| | Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью |
| | Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания |

**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 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.08 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (волейбол)**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** | |
| **ИД- 1 (УК-7)**<br><br>**Знать**: виды физических упражнений; | 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 |
| **ИД- 2 (УК-7)**<br>**Знать:** роль и значение физической культуры в жизни человека и общества | Знает методики освоения технических приемов |
| **ИД- 3 (УК-7)**<br>**Знать**: научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни | Знает основы здорового образа жизни |
| | Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье |
| | Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности |
| | |
| **ИД-4 (УК-7)**<br>**Уметь**: применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психической подготовки | Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности |
| | Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений |
| | Использует правильные приемы выполнения |
| | Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы |
| **ИД-5 (УК-7)**<br>**Уметь**: использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни | 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 |
| **ИД-6 (УК-7)**<br>**Владеть**: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и | 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 |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| профессиональной деятельности | занятий физическими упражнениями |
| | Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью |
| | Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания |

**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.08 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (общая физическая подготовка)**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** | |
| **ИД- 1 (УК-7)**<br><br>**Знать**: виды физических упражнений; | 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 |
| **ИД- 2 (УК-7)**<br>**Знать:** роль и значение физической культуры в жизни человека и общества | Знает методики освоения технических приемов |
| **ИД- 3 (УК-7)**<br>**Знать**: научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни | Знает основы здорового образа жизни |
| | Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье |
| | Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности |
| | |
| **ИД-4 (УК-7)**<br>**Уметь**: применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психической подготовки | Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности |
| | Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений |
| | Использует правильные приемы выполнения |
| | Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы |
| **ИД-5 (УК-7)**<br>**Уметь**: использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни | 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 |
| **ИД-6 (УК-7)**<br>**Владеть**: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения | Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания |
| | Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| полноценной социальной и профессиональной деятельности | Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями |
| | Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью |
| | Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания |

**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. Проплывание дистанции 50 м вольным стилем.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.В.08 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (футбол)**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** | |
| **ИД- 1 (УК-7)**<br><br>**Знать**: виды физических упражнений; | 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 |
| **ИД- 2 (УК-7)**<br>**Знать:** роль и значение физической культуры в жизни человека и общества | Знает методики освоения технических приемов |
| **ИД- 3 (УК-7)**<br>**Знать**: научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни | Знает основы здорового образа жизни |
| | Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье |
| | Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности |
| | |
| **ИД-4 (УК-7)**<br>**Уметь**: применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психической подготовки | Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности |
| | Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений |
| | Использует правильные приемы выполнения |
| | Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы |
| **ИД-5 (УК-7)**<br>**Уметь**: использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни | 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 |
| **ИД-6 (УК-7)**<br>**Владеть**: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и | 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 |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| профессиональной деятельности | занятий физическими упражнениями |
| | Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью |
| | Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания |

**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.**

**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.08 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (специальная физическая подготовка)**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** | |
| **ИД- 1 (УК-7)**<br><br>**Знать**: виды физических упражнений; | 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 |
| **ИД- 2 (УК-7)**<br>**Знать:** роль и значение физической культуры в жизни человека и общества | Знает методики освоения технических приемов |
| **ИД- 3 (УК-7)**<br>**Знать**: научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни | Знает основы здорового образа жизни |
| | Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье |
| | Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности |
| | |
| **ИД-4 (УК-7)**<br>**Уметь**: применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психической подготовки | Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности |
| | Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений |
| | Использует правильные приемы выполнения |
| | Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы |
| **ИД-5 (УК-7)**<br>**Уметь**: использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни | 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 |
| **ИД-6 (УК-7)**<br>**Владеть**: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения | Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания |
| | Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| полноценной социальной и профессиональной деятельности | Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями |
| | Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью |
| | Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания |

**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). Аквааэробика.

**10. Самомассаж.**

Основные приемы самомассажа и их последовательность. Техника проведения. Гигиенические требования.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.В.08 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (адаптивная физическая подготовка)**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** | |
| **ИД- 1 (УК-7)**<br><br>**Знать**: виды физических упражнений; | 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 |
| **ИД- 2 (УК-7)**<br>**Знать:** роль и значение физической культуры в жизни человека и общества | Знает методики освоения технических приемов |
| **ИД- 3 (УК-7)**<br>**Знать**: научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни | Знает основы здорового образа жизни |
| | Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье |
| | Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности |
| | |
| **ИД-4 (УК-7)**<br>**Уметь**: применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья, психической подготовки | Умеет использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности |
| | Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений |
| | Использует правильные приемы выполнения |
| | Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы |
| **ИД-5 (УК-7)**<br>**Уметь**: использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни | 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 |
| **ИД-6 (УК-7)**<br>**Владеть**: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения | Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания |
| | Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| полноценной социальной и профессиональной деятельности | Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями |
| | Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью |
| | Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания |

**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 настроя;

• организацию дополнительных (внеурочных) и секционных занятий физическими упражнениями для поддержания (повышения) уровня физической подготовленности студентов с ограниченными возможностями с целью увеличению объема их двигательной активности и социальной адаптации в студенческой среде;

• реализацию программ мэйнстриминга в вузе: включение студентов с ограниченными возможностями в совместную со здоровыми студентами физкультурно-рекреационную деятельность, то есть в инклюзивную физическую рекреацию;

• привлечение студентов к занятиям адаптивным спортом; подготовку студентов с ограниченными возможностями здоровья для участия в соревнованиях; систематизацию информации о существующих в городе спортивных командах для инвалидов и привлечение студентов-инвалидов к спортивной деятельности в этих командах (в соответствии с заболеванием) как в качестве участников, так и в качестве болельщиков.

Данная программа разработана для лиц со следующими отклонениями:

1. нарушение слуха (глухие, слабослышащие и позднооглохшие);
2. нарушение зрения;
3. нарушение опорно-двигательного аппарата.

**Раздел 1. *Общая физическая подготовка (ОФП)*** *(адаптивные формы и виды)***.**

**Тема 1. ОФП.**

Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.

**Тема 2. ОФП.**

Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).

**Тема 3. ОФП.**

Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.

**Тема 4. ОФП.**

Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.

**Тема 5. ОФП.**

Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, пилатеса, стретчинга.

**Тема 6. ОФП.**

Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.

**Раздел 2. *Элементы различных видов спорта***

**Тема 7. *Легкая атлетика*** *(адаптивные виды и формы).*

Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.

**Тема 8. *Спортивные игры.***

Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах.

**Тема 9. *Подвижные игры и эстафеты***

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них.

**Раздел 3. *Профилактические виды оздоровительных упражнений***

**Тема 10. *Профилактическая гимнастика, ЛФК:***

Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний:
– нарушений опорно-двигательного аппарата;
– нарушений зрения
– нарушений слуха

Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). *Лечебная гимнастика (ЛФК),* направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др.

*Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. *Обучение методам* (общее расслабление под музыку, аутотренинг) *снятия психоэмоционального напряжения*. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.

**Тема 11. *Оздоровительная гимнастика***

Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания

солнцем, воздухом и водой. *Использование элементов оздоровительных систем* на занятиях: *йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому* и др.

**Тема 12. *Производственная гимнастика:***

Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.

**Раздел 5. *Ритмическая гимнастика*** *(адаптированная, в соответствии с нозологией, имеющимися функциональными и физическими ограничениями).*

**Тема 13. Аэробика.**

Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.

**Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)**

Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений.

Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.

***Раздел 6. Плавание.***

**Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Аквааэробика.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.В.ДВ.01.01 «Настройка и испытание радиоэлектронных средств»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам** | |
| ИД-1 (ПК-4) Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков. | Знает современные технические требования, предъявляемые к выбору конструктивно-технологического базиса радиоэлектронных средств. |
| | Знает, как подготавливать технические задания на выполнение проектных работ. |
| | Знает, как пользоваться методами контроля соответствия разрабатываемых проектов радиоэлектронных средств и технической документации национальным и международным стандартам и сертификатам. |
| ИД-2 (ПК-4) Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации. | Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую документацию радиоэлектронных средств в соответствии с требованиями ЕСКД. |
| | Умеет использовать современные методы поиска, изучения и анализа литературных, патентных, нормативных и справочных источников при разработке проектно-конструк-торской документации радиоэлектронных средств. |
| | Умеет анализировать ситуацию и выбирать оптимальный вариант действий в процессе принятия проектных и конструкторских решений разрабатываемых радиоэлектронных средств. |
| ИД-3 (ПК-4) Владеет навыками оформления проектно-конструк-торской документации в соответствии со стандартами. | Имеет навык постановки и формализации задач исследования радиоэлектронных средств и технологических процессов. |
| | Владеет навыками принятия проектных решений, возникающих при проектировании, изготовлении и эксплуатации радиоэлектронных средств. |
| | Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации радиоэлектронных средств в соответствии с требованиями ЕСКД, национальных и международных стандартам и сертификатов. |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 8 семестр |

**Раздел 1. Настройка и регулировка РЭС**

Понятие о процессе регулировки радиоэлектронных средств (РЭС). Методы настройки и регулировки РЭС. Особенности радиотехнических измерений и применяемые приборы. Виды и методы измерений. Методы измерения напряжений, токов, сопротивления, емкости, индуктивности. Основные характеристики приборов. Требования, предъявляемые к выбору измерительных приборов.

**Раздел 2. Основные понятия, виды и влияние внешних воздействий на изделия РЭС**

Испытания как средство повышения качества РЭА. Классификация внешних воздействий. Классификация воздействующих факторов. Виды внешних воздействий. Проблемы проведения испытаний РЭС.

**Раздел 3. Основы теории испытаний РЭС**

Понятия теории вероятностей, применяемые при испытаниях РЭС. Выборочный метод испытаний. Методы испытаний. Классификация испытаний. Программа испытаний. Методика испытаний.

**Раздел 4. Испытания электронных средств на механические воздействия**

Общие сведения. Обнаружение резонансных частот. Испытания на виброустойчивость и вибропрочность. Испытания на ударные нагрузки. Испытания на устойчивость к воздействию ускорения. Испытание на воздействие акустического шума.

**Раздел 5. Испытания электронных средств на надежность**

Виды испытаний на надежность и их особенности. Основные показатели надежности. Методика планирования испытаний на надежность.

**Раздел 6. Автоматизация испытаний РЭС**

Разработка автоматизированной системы испытаний. Средства автоматизации испытаний. Техническое, математическое и информационное обеспечение.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.В.ДВ.01.02 «Основы обеспечения тепловых воздействий и механической устойчивости ЭС»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ПК-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам** | |
| ИД-1 (ПК-4)<br>Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков. | Знает современные технические требования, предъявляемые к выбору конструктивно-технологического базиса радиоэлектронных средств. |
| | Знает, как подготавливать технические задания на выполнение проектных работ. |
| | Знает, как пользоваться методами контроля соответствия разрабатываемых проектов радиоэлектронных средств и технической документации национальным и международным стандартам и сертификатам. |
| ИД-2 (ПК-4)<br>Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации. | Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую документацию радиоэлектронных средств в соответствии с требованиями ЕСКД. |
| | Умеет использовать современные методы поиска, изучения и анализа литературных, патентных, нормативных и справочных источников при разработке проектно-конструкторской документации радиоэлектронных средств. |
| | Умеет анализировать ситуацию и выбирать оптимальный вариант действий в процессе принятия проектных и конструкторских решений разрабатываемых радиоэлектронных средств. |
| ИД-3 (ПК-4)<br>Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами. | Имеет навык постановки и формализации задач исследования радиоэлектронных средств и технологических процессов. |
| | Владеет навыками принятия проектных решений, возникающих при проектировании, изготовлении и эксплуатации радиоэлектронных средств. |
| | Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации радиоэлектронных средств в соответствии с требованиями ЕСКД, национальных и международных стандартам и сертификатов. |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 8 семестр |

**Раздел 1. Настройка и регулировка РЭС**

Понятие о процессе регулировки радиоэлектронных средств (РЭС). Методы настройки и регулировки РЭС. Особенности радиотехнических измерений и применяемые приборы. Виды и методы измерений. Методы измерения напряжений, токов, сопротивления, емкости, индуктивности. Основные характеристики приборов. Требования, предъявляемые к выбору измерительных приборов.

**Раздел 2. Основные понятия, виды и влияние внешних воздействий на изделия РЭС**

Испытания как средство повышения качества РЭА. Классификация внешних воздействий. Классификация воздействующих факторов. Виды внешних воздействий. Проблемы проведения испытаний РЭС.

**Раздел 3. Основы теории испытаний РЭС**

Понятия теории вероятностей, применяемые при испытаниях РЭС. Выборочный метод испытаний. Методы испытаний. Классификация испытаний. Программа испытаний. Методика испытаний.

**Раздел 4. Испытания электронных средств на механические воздействия**

Общие сведения. Обнаружение резонансных частот. Испытания на виброустойчивость и вибропрочность. Испытания на ударные нагрузки. Испытания на устойчивость к воздействию ускорения. Испытание на воздействие акустического шума.

**Раздел 5. Испытания электронных средств на надежность**

Виды испытаний на надежность и их особенности. Основные показатели надежности. Методика планирования испытаний на надежность.

**Раздел 6. Автоматизация испытаний РЭС**

Разработка автоматизированной системы испытаний. Средства автоматизации испытаний. Техническое, математическое и информационное обеспечение.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.В.ДВ.02.01 «Компьютерные сети»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ***ПК-3* Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования** | |
| ИД-2 (ПК-3) Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов | умеет анализировать ситуацию и выбирать рациональные варианты действия в практических задачах принятия решений; |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 7 семестр |

**Раздел 1 Основы сетевых технологий**

Предмет, место и роль дисциплины «Компьютерные сети». Роль компьютерных сетей в мире телекоммуникаций. Понятие компьютерной сети. Классификация компьютерных сетей. Понятие и виды сетевой топологии. Основные программные и аппаратные компоненты сети. Показатели качества информационно-вычислительной сети. Производительность компьютерной сети. Разделение файлов. Разделение ресурсов Разделение программ Основные возможности сетей. Клиент-серверные приложения. Удаленное управление. Распределенные вычисления. Координация деятельности. Задачи сетевой системы.

**Раздел 2 Сетевая архитектура**

Сетевая архитектура. Монолитная архитектура. Многоуровневая архитектура. Сетевая архитектура Windows. Сетевые адаптеры. Взаимодействие систем многоуровневой архитектуры. Рекомендуемая модель взаимодействия открытых систем (Open Systems Interconnection Reference Model). Уровни. Сетевые топологии: шина, звезда, кольцо. Сетевые кабели, коаксиальный кабель, кабель витой пары, оптоволоконный кабель Структурированная кабельная система. Бескабельные каналы. Передача данных на физическом уровне (методы кодирования).Методы доступа к сети. Технологии передачи: Ethernet, Token Ring, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, FDDI, FDDI.Сетевой адаптер. Устройства в сети. Обзор архитектуры TCP/IP. Межсетевой уровень модели TCP/IP. Адресация IP. Маршрутизация IP. Формат IP-пакета. Протоколы ICMP, RARP. Уровень Хост-Хост модели TCP/IP. Протокол UDP. Протокол TCP. Программный интерфейс сокетов. Domain Name System . Dynamic Host Configuration Protocol. Доставка почты. Сетевая безопасность – проблемы, механизмы, сервисы Фильтрация пакетов

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**Б1.В.ДВ.02.02 Сетевые технологии»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ***ПК-3* Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования** | |
| ИД-2 (ПК-3) Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов | умеет анализировать ситуацию и выбирать рациональные варианты действия в практических задачах принятия решений; |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 7 семестр |

**Раздел 1 Основы сетевых технологий**

Предмет, место и роль дисциплины «Компьютерные сети». Роль компьютерных сетей в мире телекоммуникаций. Понятие компьютерной сети. Классификация компьютерных сетей. Понятие и виды сетевой топологии. Основные программные и аппаратные компоненты сети. Показатели качества информационно-вычислительной сети. Производительность компьютерной сети. Разделение файлов. Разделение ресурсов Разделение программ Основные возможности сетей. Клиент-серверные приложения. Удаленное управление. Распределенные вычисления. Координация деятельности. Задачи сетевой системы.

**Раздел 2 Сетевая архитектура**

Сетевая архитектура. Монолитная архитектура. Многоуровневая архитектура. Сетевая архитектура Windows. Сетевые адаптеры. Взаимодействие систем многоуровневой архитектуры. Рекомендуемая модель взаимодействия открытых систем (Open Systems Interconnection Reference Model). Уровни. Сетевые топологии: шина, звезда, кольцо. Сетевые кабели, коаксиальный кабель, кабель витой пары, оптоволоконный кабель Структурированная кабельная система. Бескабельные каналы. Передача данных на физическом уровне (методы кодирования).Методы доступа к сети. Технологии передачи: Ethernet, Token Ring, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, FDDI, FDDI.Сетевой адаптер. Устройства в сети. Обзор архитектуры TCP/IP. Межсетевой уровень модели TCP/IP. Адресация IP. Маршрутизация IP. Формат IP-пакета. Протоколы ICMP, RARP. Уровень Хост-Хост модели TCP/IP. Протокол UDP. Протокол TCP. Программный интерфейс сокетов. Domain Name System . Dynamic Host Configuration Protocol. Доставка почты. Сетевая безопасность – проблемы, механизмы, сервисы Фильтрация пакетов

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**
**ФТД.01 История Тамбовского края**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| **ФК-1 способность анализировать социально значимые проблемы и процессы Тамбовского края; использовать основные методы краеведения при решении социальных и профессиональных задач** | |
| 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 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 2 семестр |

**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 |
|---|---|
| **ФК-2 Способность представлять современную картину мира на основе целостности системы знаний о ноосфере** | |
| ИД-1 (ФК-2)<br>Знание фундаментальных законов природы, факторов, определяющих устойчивость биосферы, характеристик возрастания антропогенного воздействия на природу | Формулирует фундаментальные законы природы и основные факторы, определяющие устойчивость биосферы |
| | Называет основные характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу |
| ИД-2 (ФК-2)<br>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)<br>Умение анализировать социально значимые проблемы, касающиеся вопросов ноосферной безопасности | Интерпретирует социально значимые проблемы, касающиеся вопросов ноосферной безопасности |
| ИД-4 (ФК-2)<br>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 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная |
|---|---|
| Зачет | 4 семестр |

**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. Основные принципы и направления деятельности по формированию экологической культуры. Пути и средства реализации политики в области формирования экологической культуры. Реализация основных положений концепции формирования экологической культуры.

История взаимодействия человека и окружающей среды. Проблема права и долга в отношении к животным. Самостоятельная ценность животных. Проблема физических и нравственных страданий у животного. Анализ глобальных экологических проблем современного мира, их главные причины и предпосылки, место и значение человека в их распространении. Нарушение экологического равновесия. Перспективы развития и решения экологических проблем. Охрана окружающей среды.