

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

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики, приборостроения и радиоэлектроники

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

## АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

Направление

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(шифр и наименование)

Профиль

Системы радиосвязи и радиодоступа

(наименование профиля образовательной программы)

Кафедра: Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

Н.Г. Чернышов

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

Тамбов 2022

**Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.О.01.01 «Философия»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>                                   |   |
| ИД-1 (УК-5)<br>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)<br>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)<br>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)<br>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     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 2 семестр | 3 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.

Практические занятия

---

- ПР01. Философия как форма духовного освоения мира
- ПР02. Возникновение и развитие философии на Древнем Востоке
- ПР03. Античная философия: основные школы, представители и проблемы
- ПР04. Средневековая философия
- ПР05. Философские поиски мыслителей Возрождения, Реформации, Просвещения
- ПР06. Философия Нового времени
- ПР07. Немецкая классическая философия
- ПР08. Западная философия конца XIX–XX вв.
- ПР09. История русской философии.

## **Раздел 2. Философские проблемы**

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

1. Основные виды бытия. Бытие, субстанция, материя.
2. Идея развития в ее историческом изменении. Категории, принципы и законы **раз-**  
**вития.**

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

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

### **Тема 12. Проблемы сознания**

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

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

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

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

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

### **Тема 15. Философия истории**

1. Историсофия 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.01.02 «История (История России, всеобщая история)»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| <b>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>                                   |  |
| ИД-1 (УК-5)<br>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)<br>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)<br>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-4 (УК-5)<br>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     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 1 семестр | 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. Идеино-политическая борьба в партии в 1920-е гг. по вопросам развития страны и утверждение режима личной власти И. В. Сталина.
3. Ликвидация нэпа и курс на «огосударствление».

#### **Тема 11. 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.01.03 «Социальная психология»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>   |   |
| ИД-1 (УК-3)<br>Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия   | Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия                                  |
| ИД-2 (УК-3)<br>Знать основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии   | Знать основные понятия и методы конфликтологии  |
|   | Знать основные технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии |
| ИД-3 (УК-3)<br>Уметь устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе                                     | Уметь устанавливать контакты  |
|   | Уметь поддерживать контакты   |
|   | Уметь обеспечивать успешную работу в коллективе   |
| ИД-4 (УК-3)<br>Уметь применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды | Уметь применять основные методы и нормы социального взаимодействия                        |
|   | Уметь взаимодействовать внутри команды  |
| ИД-5 (УК-3)<br>Владеть простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде  | Владеть простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде     |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 2 семестр | 3 семестр    |

## **Содержание дисциплины**

### **Раздел 1. Предмет, задачи и методы социальной психологии**

Понятие социальной психологии. Эффект социальности. Понятие социальной психики в философских теориях. Современные представления о предмете социальной психологии. Определение социальной психологии. Теоретические и прикладные задачи социальной психологии. Социальная психология в системе наук.

Методы социальной психологии.

### **Раздел 2. История социальной психологии**

Основные исторические вехи развития социальной психологии. Зарождение психологического направления в социологии. Начало экспериментальных исследований. Платон. Вундт. Лебон. Мак-Дауголл. Эдвард Росс. Необихевиоризм в современной социальной психологии. Психоаналитическая интерпретация социально-психологических феноменов. Интеракционизм в социальной психологии. Когнитивизм как доминирующая ориентация в современной социальной психологии.

### **Раздел 3. Общение как социально-психологический феномен. Общение - коммуникация**

Общественные отношения. Общение в системе общественных и межличностных отношений. Общение как вид деятельности. Общение как воздействие.

Структура общения (коммуникативная, интерактивная, перцептивная). Функции общения (информационно-коммуникативная, регулятивно-коммуникативная, аффективно-коммуникативная). Средства коммуникации. Речь как средство коммуникации. Процесс передачи информации: интенция – смысл – кодирование – текст – декодирование. Модель коммуникативного процесса по Лассуэлу.

Невербальная коммуникация. Функции невербальной коммуникации. Средства невербальной коммуникации: оптико-кинестическая система, пара- и экстралингвистическая система, пространство и время, визуальное общение.

### **Раздел 4. Общение как взаимодействие**

Организация совместных действий. Теории действия. Я. Щепаньский (ступени развития взаимодействия): 1) пространственный контакт, 2) психический контакт, 3) социальный контакт (совместная деятельность), 4) взаимодействие (вызвать реакцию), 5) социальные отношения (сопряженная система действий).

Транзактный анализ Э.Берна (родитель, взрослый, ребенок).

Типы взаимодействий по Томасу.

Формы деятельности: совместно-индивидуальная, совместно-последовательная, совместное взаимодействие.

### **Раздел 5. Общение как восприятие людьми друг друга**

Общение как восприятие людьми друг друга. Основа общения: понимание и принятие. Понятие социальной перцепции в концепции Дж. Брунера. Определение социального восприятия. Механизмы взаимопонимания: идентификация, эмпатия, рефлексия. Теория Дж. Холмса. Социальное восприятие – интерпретация, приписывание. Каузальная атрибуция Г. Келли. Установка и социальная установка (аттитюд). Эффект ореола. Эффекты первичности и новизны. Стереотипизация. Стереотип. Межличностная аттракция.

### **Раздел 6. Психология поведения в конфликтном взаимодействии.**

Социально-психологическая характеристика межличностных конфликтов. Структура и динамика конфликтов. Характеристика исходов конфликта. Функции конфликта. Стратегии поведения в конфликте по К. Томасу. Специфика и профилактика конфликтов в профессиональной деятельности.

### **Тема 7. Социальная психология личности и методы социально-психологического воздействия.**

Личность в социальной психологии. Индивид, личность, индивидуальность. Структура личности в зарубежной и отечественной психологии. Я-концепция и самооценка личности. Понятие социализации. Стадии процесса социализации. Общая характеристика институтов и механизмов социализации. Подходы к определению основных этапов социализации. Понятие социальной установки. Социально-психологические качества личности.

Активные методы социально-психологического воздействия. Социально-психологический тренинг, социально-психологическое консультирование. Значение и задачи повышения социально-психологической грамотности.

### **Раздел 8. Социальная психология групп и массовых движений**

Социальная психология больших и малых групп. Группа как социально-психологический феномен. Классификация групп.

Классификация малых групп: первичные и вторичные, формальные и неформальные, группы членства и референтные группы. Функции референтной группы. Механизмы формирования малой группы: феномен группового давления (конформность), групповой сплоченности. Теории лидерства. Стили лидерства. Психологические аспекты жизнедеятельности стихийных неорганизованных больших групп (толпа, масса, публика). Механизмы воздействия людей друг на друга: заражение, внушение, подражание. Психология панических состояний. Проблема психологического воздействия и руководства большими общностями. Суггестия, внушение, «заражение», убеждение, подражание. Реклама, пропаганда, дезинформации, манипуляция массовым сознанием.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.02.01 «Русский язык и культура общения»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <b>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b> |  |
| ИД-1 (УК-4)<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<br>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.<br>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;   |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине   |
|------------------------------|---|
|                              | владеть полученными знаниями и требуемыми языковыми средствами в определении коммуникативно-приемлемого стиля делового общения и паралингвистических языковых средств.  |
|                              | владеть приемами определения собственной стратегии и тактики в речевом взаимодействии; ведения спора, соблюдая корректные, не нарушающие законы этики и логики способы. |

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

#### Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 1 семестр | 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. Стилиевое своеобразие текста. Взаимодействие функциональных стилей в сфере делового общения.

##### **Раздел 4. Официально-деловой стиль. Культура официально-деловой речи.**

Официально-деловой стиль и его подстили. Сфера функционирования официально-делового стиля. Документ, его специфика. Письменные жанры делового общения. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Язык и стиль распорядительных документов.

Письменная деловая коммуникация. Классификация деловых писем. Язык и стиль деловой корреспонденции. Интернациональные свойства официально-деловой письменной речи. Этикет делового письма.

Устная деловая коммуникация. Собеседование. Деловая беседа. Служебный телефонный разговор. Деловое совещание. Деловые переговоры.

**Раздел 5. Речевой этикет и его роль в деловом общении.**

Понятие речевого этикета. История возникновения и становления этикета. Место речевого этикета в современной корпоративной культуре. Деловой этикет. Этикет и имидж делового человека.

**Раздел 6. Коммуникативная культура в общении. Особенности речевого поведения.**

Организация вербального взаимодействия. Национальные особенности русского коммуникативного поведения. Условия эффективного общения и причины коммуникативных неудач. Невербальные средства общения.

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

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

**Раздел 8. Культура дискусивно-полемиической речи.**

Понятие спора. История возникновения и развития искусства спора. Виды спора. Стратегия и тактика ведения спора. Корректные и некорректные способы ведения спора. Споры в современном обществе. Правила конструктивной критики. Методы и стратегии управления конфликтной ситуацией.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.О.02.02 «Иностранный язык»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| <b>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>  |  |
| ИД-1 (УК-4)<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 | Очно-заочная |
|------------------|-------|--------------|
|------------------|-------|--------------|

|       |           |           |
|-------|-----------|-----------|
| Зачет | 1 семестр | 1 семестр |
| Зачет | 2 семестр | 2 семестр |
| Зачет | 3 семестр | 3 семестр |
| Зачет | 4 семестр | 4 семестр |
| Зачет |           | 5 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.03.01 «Безопасность жизнедеятельности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</b>                                      |   |
| <p><b>ИД-1 (УК-8)</b><br/>Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации</p> | <p>Знает основные негативные факторы окружающей среды (в том числе производственной), которые могут стать причиной профессиональных заболеваний и производственного травматизма, а также принципы санитарно-гигиенического нормирования параметров производственной среды, характеризующих условия трудовой деятельности</p> <p>Имеет представление о типологии чрезвычайных ситуаций, основных причинах и предпосылках их возникновения</p> <p>Знает законодательные и нормативные акты, регламентирующие правовые аспекты обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях, правила и нормы охраны труда, техники безопасности и охраны окружающей среды</p> |
| <p><b>ИД-2 (УК-8)</b><br/>Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению</p>   | <p>Умеет рассчитывать параметры зон поражения, прогнозировать последствия ЧС и выбирать стратегию поведения в условиях ЧС</p> <p>Умеет планировать и контролировать проведение спасательных и неотложных аварийно-восстановительных работ при ликвидации последствий ЧС</p> <p>Имеет практические навыки поведения в чрезвычайных ситуациях, обусловленных природными, техногенными или биолого-социальными причинами</p> <p>Умеет использовать приемы сердечно-легочной реанимации и остановки кровотечений, а также способы оказания первой доврачебной помощи при других опасных для жизни состояниях</p>  |
| <p><b>ИД-3 (УК-8)</b><br/>Владеет навыками применения основных методов защиты от действия негативных факторов окружающей среды в штатных производственных условиях и при чрезвычайных ситуациях</p>  | <p>Владеет методиками и приборами для определения уровней факторов производственной среды, характеризующих условия труда</p> <p>Владеет навыками расчета и выбора средств коллективной или индивидуальной защиты для обеспечения безопасных и комфортных условий труда</p>  |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 7 семестр | 9 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.03.02 «Правоведение»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| <b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>   |  |
| <p>ИД-9 (УК-2)<br/>Знает основные нормативные правовые документы и основные категории юриспруденции для правильного формулирования задач и постановки целей, поиска наиболее приемлемых путей их решения</p>   | <p>знает основные признаки правовых норм, основные положения нормативно правовых актов по отраслям права</p> <p>формулирует понятия специфики основных правовых норм, регулирующих различные сферы жизнедеятельности и правоотношений общества</p> <p>воспроизводит спорные ситуации, возникающие в повседневной практике, анализирует конкретные жизненные ситуации и виды юридической ответственности за совершение различных правонарушений</p> |
| <p>ИД-10 (УК-2)<br/>Умеет ориентироваться в системе законодательства, проводить комплексный поиск и систематизацию нормативно-правовой информации, использовать правовую информацию при рассмотрении и анализе отношений, возникающих в современном обществе</p> | <p>решает примерные правовые задачи в сфере профессиональной деятельности; анализирует конкретные спорные ситуации, рассматривает их с позиций правовых норм</p> <p>применяет на практике приемы работы с правовыми актами; способен анализировать различные правовые явления и юридические факты</p> <p>использует аналогию права для преодоления пробела в праве и воспроизводит основные характеристики правовых норм</p>                       |
| <b>УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</b>  |  |
| <p>ИД-1 (УК-10)<br/>Знает характерные признаки коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями</p>   | <p>имеет представление о действующем антикоррупционном законодательстве и практике формирования нетерпимого отношения к коррупции</p> <p>знает основные термины и понятия права, используемые в антикоррупционном законодательстве</p> <p>знает действующие правовые нормы, обеспечивающие профилактику коррупции и формирование нетерпимого отношения к ней</p>   |
| <p>ИД-2 (УК-10)<br/>Умеет анализировать, толковать и правильно применять правовые нормы в целях противодействия коррупции и пресечения коррупционного поведения</p>  | <p>умеет анализировать правовую информацию для выявления коррупциогенных факторов в нормативных правовых актах</p> <p>умеет применять на практике антикоррупционное законодательство, давать оценку коррупционному поведению</p> <p>умеет планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме</p>  |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 3 семестр | 5 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.03.03 «Экология»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| <b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b> |  |
| ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы  | знает содержание и характеристику основных положений и законов экологии, методов получения экологической информации  |
| ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера        | использует методы современной экологии и математические методы для анализа и оценки экологических ситуаций, предлагает способы решения выявленных проблем с учетом требований экологической безопасности |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 3 семестр | 5 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, биогеноценоз, 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: обратное водоснабжение, закачка сточных вод в глубокие водоносные горизонты. Очистка сточных вод как один из способов защиты водных объектов.

Способы защиты почв от эрозии. Способы борьбы с заболачиванием, засолением. Техническая, биологическая, строительная рекультивация. Утилизация и переработка отходов. Складирование на свалках и полигонах. Термические методы переработки отходов. Компостирование отходов: аэробное компостирование в промышленных условиях, полевое компостирование.

Защита биотических сообществ. Защита растительных сообществ от влияния человека. Защита животного мира от влияния человека.

**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.04.01 «Высшая математика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

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

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Экзамен          | 1 семестр | 2 семестр    |
| Экзамен          | 2 семестр | 3 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 Лопиталья. Асимптоты графика функции.

Монотонность и экстремумы функции. Исследование функции с помощью первой производной. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Исследование функции с помощью второй производной. Общая схема исследования функции. 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.04.02 «Физика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b> |   |
| ИД-1 (ОПК-1)<br>Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы                                     | Знает основные понятия и законы механики, электростатики, электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, термодинамики, квантовой физики: формулирует основные физические законы, записывает их уравнения и зависимости, описывает физические явления и процессы |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера     | Умеет выполнять расчеты, изображать соответствующие графические зависимости, строить физико-математические модели, умеет формулировать научно-исследовательские задачи в области физики   |
| ИД-3 (ОПК-1)<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     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Экзамен          | 1 семестр | 2 семестр    |
| Экзамен          | 2 семестр | 3 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  $E^2 - p^2 c^2$ . Частица с нулевой массой.

## **Раздел 2. ЭЛЕКТРОСТАТИКА**

### **Тема 10. Электростатическое поле в вакууме**

*Электричество и магнетизм. Электростатика в вакууме.* Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей.

Теорема о циркуляции напряженности электростатического поля. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь напряженности и потенциала поля. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Электрический диполь. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы.

### **Тема 11. Электростатическое поле в диэлектрике**

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

## **Раздел 3. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ**

### **Тема 12. Постоянный электрический ток**

Электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи (в интегральной и дифференциальной формах). Закон Ома для полной цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля–Ленца (в интегральной и дифференциальной формах). Работа и мощность электрического тока.

### **Тема 13. Магнитное поле в вакууме**

*Магнитостатика в вакууме.* Магнитные взаимодействия. Опыты Эрстеда и Ампера. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Принцип суперпозиции магнитных полей.

Закон Био–Савара–Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов.

Магнитный поток. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля.

Теорема о циркуляции магнитной индукции и ее применение к расчету магнитных полей.

Закон Ампера. Сила и момент сил, действующих на контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура с током.

Работа сил магнитного поля при перемещении проводника и контура с током.

Движение электрических зарядов в электрических и магнитных полях. Сила Лоренца. Эффект Холла. Ускорители заряженных частиц.

#### **Тема 14. Магнитное поле в веществе**

*Магнитостатика в веществе.* Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Намагниченность. Напряженность и индукция магнитного поля в магнетике. Теорема о циркуляции напряженности магнитного поля. Диа-, пара- и ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис.

#### **Тема 15. Электромагнитная индукция**

Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля контура с током. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.

#### **Тема 16. Электромагнитные колебания**

Электрический колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в контуре. Резонанс. Переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивление 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. *Фотон*. Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. *Корпускулярно-волновой дуализм* электромагнитного излучения.

#### **Тема 24. Основы квантовой механики**

Гипотеза де Бройля. Экспериментальное подтверждение гипотезы де Бройля. *Принцип неопределенности* Гейзенберга. Дифракция электронов.

Описание состояния частицы в квантовой физике: пси-функция и ее физический смысл. *Квантовые состояния. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения. Операторы физических величин.* Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.

Примеры применения уравнения Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Квантование энергии. Гармонический осциллятор в квантовой механике. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, *туннельный эффект. Корпускулярно-волновой дуализм* в микромире.

### **Раздел 6. СТРОЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА**

#### **Тема 25. Физика атома**

Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Закономерности в спектре излучения атома водорода. Постулаты Бора и элементарная боровская теория атома водорода.

Квантово-механическая модель атома водорода (результаты решения уравнения Шредингера). Квантовые числа. Вырождение уровней. Кратность вырождения. Символы состояний. *Энергетический спектр атомов.* Правила отбора.

---

Магнетизм микрочастиц. Магнитный момент атома. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана.

Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Принцип Паули. Оболочка и подоболочка. Периодическая система химических элементов.

Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

Двухатомная молекула и схема ее энергетических уровней. *Энергетический спектр молекул. Природа химической связи. Комбинационное рассеивание света.*

### **Тема 26. Физика ядра**

Атомное ядро, его состав и характеристики. Изотопы. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность, закон радиоактивного распада. Альфа- и бета- распады,  $\gamma$ -излучение. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Виды фундаментальных взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. Кварки.

### **Тема 27. Молекулярно-кинетическая теория газов**

*Статистическая физика и термодинамика.* Макроскопическая система. Статистический и термодинамический методы исследования. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя энергия молекулы. Физический смысл понятия температуры. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Теплоемкость идеального газа. Уравнение Клапейрона–Менделеева. Изопроцессы в идеальном газе.

*Классические и квантовая статистики.* Распределение Максвелла. Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул. Распределение молекул во внешнем потенциальном поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Квантовые статистики Бозе–Эйнштейна и Ферми–Дирака.

*Кинетические явления.* Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье, Внутреннее трение. Закон Ньютона.

*Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.*

### **Тема 28. Основы термодинамики**

*Термодинамика. Три начала термодинамики. Термодинамические функции состояния.* Внутренняя энергия, количество теплоты и работа в термодинамике.

Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам в идеальном газе. Уравнение Майера. Уравнение Пуассона.

Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Макро- и микросостояния. Статистический смысл понятия энтропии. Порядок и беспорядок в природе.

Цикл Карно. Тепловые машины и их КПД.

Третье начало термодинамики.

Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. *Фазовые равновесия и фазовые превращения, Элементы неравновесной термодинамики.*

### **Тема 29. Элементы физики твердого тела**

*Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.* Кристаллы. Физические типы кристаллических решеток. Тепловые свойства твердых тел. Теплоемкость кристаллов и ее зависимость от температуры. Закон Дюлонга и Пти. Понятие о квантовых теориях теплоемкости кристаллов Эйнштейна и Дебая.

Основы зонной теории твердых тел. Распределение Ферми–Дирака и энергетические зоны в кристаллах. Электроны в кристаллах. Проводники, полупроводники и диэлектрики.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.О.04.03 «Химия»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b> |   |
| ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы   | формулирует основные законы общей химии и современную теорию строения веществ                           |
|   | объясняет закономерности протекания химических реакций  |
|   | описывает свойства основных классов неорганических веществ  |
| ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера         | использует основные химические законы для решения стандартных задач                                     |
|   | проводит вычисления по химическим формулам и уравнениям   |
|   | 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     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Экзамен          | 1 семестр | 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 насыщенность. Полярная ковалентная связь. Донорно-акцепторная связь. Характеристика ковалентной связи: длина, прочность, валентные углы. Длина и энергия одинарных и кратных связей.  $\sigma$ -,  $\pi$ -связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Электрический момент диполя. Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций ( $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -гибридизация).

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

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

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

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

Основные понятия и элементы теории катализа.

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

## **Раздел 4. Химические системы**

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

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

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

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

## **Раздел 5. Неорганическая химия**

Общая характеристика и свойства неорганических соединений.

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

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

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

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.05.01 «Основы научных исследований»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»</b>             |   |
| ИД-1 (УК-1) Знать методики поиска, сбора и обработки информации  | Знает основные принципы информационного анализа и систематизации знаний                             |
| ИД-2 (УК-1) Знать актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности  | Знает актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности |
| ИД-3 (УК-1) Знать метод системного анализа   | Знает метод системного анализа  |
| ИД-4 (УК-1) Уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации  | Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации                                       |
| ИД-5 (УК-1) Уметь осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников   | Умеет осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников          |
| ИД-6 (УК-1) Уметь применять системный подход для решения поставленных задач  | Умеет применять системный подход для решения поставленных задач                                     |
| ИД-7 (УК-1) Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации  | Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации               |
| ИД-8 (УК-1) Владеть методикой системного подхода для решения поставленных задач  | Владеет методикой системного подхода для решения поставленных задач                                 |
| <b>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b> |   |
| ИД-1 (ОПК-2) Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи  | Уметь анализировать задачу и выделять основные признаки технических решений для синтеза инновации   |
| ИД-2 (ОПК-2) Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки                                 | Владеть навыками решения задач различными вариантам, оценивая их достоинства и недостатки           |

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| 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 экспериментальные исследования                          | Уметь 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         | Владеть способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 6 семестр | 8 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.05.02 «Электротехника и электроника»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <b>ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b> |  |
| ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы   | Знает современную элементную базу 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     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Экзамен          | 4 семестр | 6 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 стабилитроны. Диоды Шоттки. Универсальные и импульсные диоды. Варикапы. Туннельные и обращенные диоды. Шумы полупроводниковых диодов. СВЧ–диоды. Применение программы «Micro-Cap» для изучения моделирования и анализа электронных компонентов и устройств.

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

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

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

транзисторах. Полупроводниковый датчик температуры на  $p-n-p$  – транзисторах с высоким коэффициентом преобразования.

**Тема 9. Полупроводниковые лазеры.** Инжекционный лазер. Принцип действия. Энергетическая диаграмма  $p-n$ -перехода. Инжекционный лазер на основе арсенида галлия. 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.05.03 «Цифровые двойники»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>   |   |
| ИД-1 (УК-1)<br>Знать методики поиска, сбора и обработки информации   | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие   |
|  | Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи  |
|  | Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов   |
| <b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b> |   |
| ИД-1 (УК-2)<br>Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач  | Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения                    |
|  | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения |
|  | Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования  |
|  | Определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы в рамках поставленных задач  |
|  | Делает выводы и представляет информацию по проекту в удобном для восприятия виде  |
| <b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>  |   |
| ИД-1 (УК-3)<br>Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия  | Реализует свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели  |
|  | Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата   |
|  | Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат        |

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

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

| Виды работ                    | Форма обучения |           |              |           |
|-------------------------------|----------------|-----------|--------------|-----------|
|                               | Очная          |           | Очно-заочная |           |
|                               | 6 семестр      | 7 семестр | 8 семестр    | 9 семестр |
| <b>Контактная работа</b>      |                |           |              |           |
| занятия лекционного типа      |                |           |              |           |
| лабораторные занятия          |                |           |              |           |
| практические занятия          | 32             | 32        | 8            | 8         |
| курсовое проектирование       |                |           |              |           |
| консультации                  |                |           |              |           |
| промежуточная аттестация      | 1              | 1         | 1            | 1         |
| <b>Самостоятельная работа</b> | <b>39</b>      | <b>39</b> | <b>63</b>    | <b>63</b> |
| <b>Всего</b>                  | <b>72</b>      | <b>72</b> | <b>72</b>    | <b>72</b> |

Проектная идея. Генерация проектных идей. Командообразование (образование проектных команд), определение состава проектной команды. Выбор лидера в команде. Работа проектных команд с витриной проектов. Распределение ролей в команде. Прикрепление наставника к проектной команде. Разработка паспорта проекта. Создание концепции проекта. Конкретизация актуальности, целевой аудитории, проблемы проекта, его цели, задач, плана выполнения проекта. Определение решения и прототипа проекта. Работа проектной команды в рамках жизненного цикла проекта. Выполнение календарного графика реализации проекта. Предзащита проекта, экспертные дни. Подведение итогов. Защита проекта.

Практические занятия

**ПР01-ПР02** Знакомство, информация об идее проекта (проблема-решение), стейкхолдеры (целевая аудитория), распределение ролей в команде. Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Список команды, лидер и распределение ролей/функций, описание целевой аудитории, обоснование актуальности, первичное описание решения, постановка задачи на проектирование, цели и задачи проекта.

**ПР03** Семинар от индустриальных партнеров

**ПР04-ПР05** Разработка концепции продукта. Контроль выполнения поставленных задач. Ожидаемый результат (прототип) к финалу, календарный план, организационный план. План проверки гипотезы. Проверка гипотезы и уточнение/изменение концепции/решения. Выполнение паспорта проекта. Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Первичное описание концепции, вопросы для проверки гипотезы и вариант сбора/обработки ответов. Календарный план (сроки, ответственные и результат).

**ПР06** Контроль промежуточных результатов (первичного описания концепции проекта)

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР07** Семинар от индустриальных партнеров

**ПР08-ПР09** Проектная работа по календарному плану.

Обсуждение необходимости привлечения внешних экспертов, консультантов для проекта. Анализ рынка: изучение потребителей, определение емкости и потенциала рынка, оценка конкурентов.

**Результаты проектных встреч:**

Постановка задач до следующей встречи.

Результаты по этапам календарного плана.

**ПР10** Контроль промежуточных результатов

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР011-ПР13** Проектная работа по календарному плану. Подготовка к экспертному дню и активностям проектной недели.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Проработка прототипа. Решение о демонстрационных (презентационных) материалах, представляемых экспертам.

**ПР14** Подготовка к экспертной оценке, репетиции, участие в мероприятиях проектной недели

**Результаты проектных встреч:**

Готовность к презентации проекта.

**ПР15** Экспертная оценка промежуточных результатов проекта

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР16** Рефлексия после экспертной оценки. Внесение изменений на основе экспертной оценки.

**ПР17-ПР18** Проектная работа по календарному плану команды. Анализ аналогов проекта, оценка потенциальных рисков. Возможность участия в получении грантов.

Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Задачи на следующую неделю. Изучены аналоги и выявлены преимущества проекта. Внесение изменений.

**ПР19** Семинар от индустриальных партнеров

**ПР20** Контроль промежуточных результатов

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР21-ПР22** Проектная работа по календарному плану команды. Обсуждение будущего прототипа. Определение перечня необходимых ресурсов для изготовления прототипа, реализации проекта. Бизнес-моделирование проекта (проработка экономики проекта).

Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана команды. Перечень и описание

необходимых ресурсов. Задачи на следующую неделю.

**ПР23-ПР24** Контроль выполнения поставленных задач. Проектная работа по календарному плану команды. Подготовка и обсуждение материалов для предзащиты. Работа над презентацией. Утверждение презентации (проблема, идея, концепция, актуальность, аналоги/конкуренты, решение/ожидаемый результат). Постановка задачи для предзащиты.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Презентация, демонстрационные материалы по результатам проектирования. Корректировка и описание прототипа. Задачи на предзащиту.

**ПР25** Контроль промежуточных результатов (экспертная оценка проекта)

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР26-ПР27** Рефлексия после экспертной оценки. Внесение изменений на основе проведенного мероприятия. Контроль выполнения поставленных задач. Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Внесение изменений на основе предзащиты. Задачи на следующую неделю.

**ПР28-ПР29** Контроль выполнения поставленных задач. Проектная работа по календарному плану команды. Результаты проверки гипотезы и корректировка проекта. Каналы продвижения проекта. Работа над прототипом. Партнеры проекта (инвестиционный план/стратегия фандрайзинга для социальных проектов)

**Результаты проектных встреч:**

Результаты проверки гипотезы. Маркетинг проекта. Перечень партнеров проекта. Результаты по этапам календарного плана. Задачи на следующую неделю

**ПР30- ПР31** Контроль выполнения поставленных задач. Подготовка к защите проекта. Подготовка/изготовление прототипа. Утверждение материалов для финальной защиты (презентация, прототип, раздаточные материалы). Защита проекта

**Результаты проектных встреч:**

Подготовка и корректировка презентации, решение о представлении прототипа.  
Отчет/презентация

**ПР32** Рефлексия после защиты, подведение итогов

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.05.04 «Измерительная техники и электрические  
измерения»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| <b>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b> |  |
| ИД-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 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Экзамен          | 3 семестр | 5 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.05.05 «Инженерная графика»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| <b>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>   |  |
| ИД-3 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения | 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-5 (ОПК-4) Владеет методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техникой инженерной и компьютерной графики   | анализирует правильность выполнения эскизов, детализации, 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     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 1 семестр | 2 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. Детализация сборочного чертежа. Техническая документация.**

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

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

Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.06.01 «Информатика и основы искусственного  
интеллекта»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>   |   |
| ИД-1 (УК-1) Знать методики поиска, сбора и обработки информации  | 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                           |
| ИД-7 (УК-1) Владеть методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации  | Обучающийся применяет на практике возможности компьютерных сетей и ресурсов Internet            |
|  | Обучающийся владеет навыками работы с компьютером как средством управления информацией          |
| <b>ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</b>                             |   |
| ИД-1 (ОПК-3) Знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем | 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 принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи   | знание способов кодирования и представления информации в компьютере;                            |
|  | формулирует основные понятия и методы алгоритмизации процессов обработки информации             |
| ИД-3 (ОПК-3) Умеет решать задачи обработки   | умение выбрать инструментальные средства обработки данных в соответствии с поставленной задачей |

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| данных с помощью средств вычислительной техники  | использование изученных инструментальных средств информационных технологий для решения практических задач                       |
| ИД-5 (ОПК-3) Владеет методами и навыками обеспечения информационной безопасности   | формулирует основные требования информационной безопасности   |
|  | перечисляет технические и программные средства реализации информационных процессов  |
| <b>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>   |   |
| ИД-1 (ОПК-4) Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации  | Обучающийся умеет работать с информацией в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах                |
|  | Обучающийся использует возможности Интернет-технологий и баз данных   |
| ИД-3 (ОПК-4) Знает современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения | знание современного состояния и тенденций развития аппаратных и программных средств вычислительной техники и сетевых технологий |
|  | знание основ программного обеспечения ЭВМ   |
| ИД-4 (ОПК-4) Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации   | Обучающийся использует возможности вычислительной техники для решения прикладных задач  |
|  | Обучающийся использует возможности программного обеспечения для решения прикладных задач  |
| <b>ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>   |   |
| ИД-1 (ОПК-5) Знает основы алгоритмизации, основные подходы к разработке алгоритмов   | Знание свойств и требований, предъявляемых к алгоритмам решения задач   |
|  | Знание способов представления алгоритмов и основных алгоритмических структур  |
| ИД-2 (ОПК-5) Умеет составлять программы на языке программирования высокого уровня  | Умение составлять алгоритмы   |
|  | Умение писать и отлаживать коды на языке программирования высокого уровня   |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

---

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 1 семестр | 2 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.

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

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

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

**Тема 4. Компьютерные сети**

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

**Раздел 3. Программное обеспечение компьютера.**

**Тема 5. Программное обеспечение**

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

**Тема 6. Компьютерная графика**

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

**Тема 7. Защита информации.**

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.06.02 «Информационные технологии  
инфокоммуникационных систем»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</b>  |   |
| <p>ИД-1 (ОПК-3)<br/>Знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем</p> | <p>Знает сетевую безопасность; методы защиты информации; использование современных информационных и коммуникационных технологий; глобальные и локальные сети; методы и алгоритмы обработки данных; аппаратные и программные компоненты информационных сетей</p> |
| <p>ИД-4 (ОПК-3)<br/>Умеет строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели</p>  | <p>Умеет использовать операционные системы; системное программное обеспечение; сервисное программное обеспечение, владение современными алгоритмическими языками низкого и высокого уровня; технологию программирования и отладки программ;</p>                 |
| <b>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>  |   |
| <p>ИД-1 (ОПК-4)<br/>Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации</p>  | <p>умение использовать интегрированные среды разработки программного обеспечения при проектировании и технологии электронных средств</p>  |
| <p>ИД-3 (ОПК-4)<br/>Знает современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения</p>                 | <p>Знает основы работы на ПК в современных операционных средах; использование методов построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств;</p>  |
| <p>ИД-4 (ОПК-4)<br/>Умеет использовать возможности вычислительной тех-</p>  | <p>Умеет применять современные технологии программирования и обработки данных</p>   |

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| ники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации  |   |
| ИД-5 (ОПК-4)<br>Владеет методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техникой инженерной и компьютерной графики | 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 8 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Экзамен          | 2 семестр | 4 семестр    |
| Экзамен          | 3 семестр | 5 семестр    |
| Защита КР        | 3 семестр | 5 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.

**Тема 14. 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 TruMover; 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 NearEggo 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.

**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.07.01 «Введение в профессию»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b> |   |
| ИД-1 (УК-6)<br>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  | Умеет применять способы планирования учебного времени, способы организации учебной деятельности в университете, распорядок занятий                    |
| ИД-4 (УК-6)<br>Уметь использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения   | Умеет использовать 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     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 1 семестр | 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.

#### **Тема 2. История развития радиоэлектроники.**

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

### **Раздел 2. Элементная база РЭС.**

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

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

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

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

#### **Тема 6. Радиоизмерительные приборы.**

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

#### **Тема 7. 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.07.02 «Проектная работа в профессиональной  
деятельности»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>   |   |
| ИД-1 (УК-1)<br>Знать методики поиска, сбора и обработки информации   | Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие   |
|  | Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи  |
|  | Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов   |
| <b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b> |   |
| ИД-1 (УК-2)<br>Знать виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач  | Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта, определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения                    |
|  | Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения |
|  | Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования  |
|  | Определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы в рамках поставленных задач  |
|  | Делает выводы и представляет информацию по проекту в удобном для восприятия виде  |
| <b>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>  |   |
| ИД-1 (УК-3)<br>Знать основные приемы и нормы социального взаимодействия  | Реализует свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели  |
|  | Анализирует возможные последствия личных действий и планирует свои действия для достижения заданного результата   |
|  | Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды, соблюдает установленные нормы и правила командной работы, несет личную ответственность за общий результат        |

**Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц.**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 6 семестр | 8 семестр    |
| Зачет            | 7 семестр | 9 семестр    |

**Содержание дисциплины**

Проектная идея. Генерация проектных идей. Командообразование (образование проектных команд), определение состава проектной команды. Выбор лидера в команде. Работа проектных команд с витриной проектов. Распределение ролей в команде. Прикрепление наставника к проектной команде. Разработка паспорта проекта. Создание концепции проекта. Конкретизация актуальности, целевой аудитории, проблемы проекта, его цели, задач, плана выполнения проекта. Определение решения и прототипа проекта. Работа проектной команды в рамках жизненного цикла проекта. Выполнение календарного графика реализации проекта. Предзащита проекта, экспертные дни. Подведение итогов. Защита проекта.

Практические занятия

**ПР01-ПР02** Знакомство, информация об идее проекта (проблема-решение), стейкхолдеры (целевая аудитория), распределение ролей в команде. Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Список команды, лидер и распределение ролей/функций, описание целевой аудитории, обоснование актуальности, первичное описание решения, постановка задачи на проектирование, цели и задачи проекта.

**ПР03** Семинар от индустриальных партнеров

**ПР04-ПР05** Разработка концепции продукта. Контроль выполнения поставленных задач. Ожидаемый результат (прототип) к финалу, календарный план, организационный план. План проверки гипотезы. Проверка гипотезы и уточнение/изменение концепции/решения. Выполнение паспорта проекта. Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Первичное описание концепции, вопросы для проверки гипотезы и вариант сбора/обработки ответов. Календарный план (сроки, ответственные и результат).

**ПР06** Контроль промежуточных результатов (первичного описания концепции проекта)

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР07** Семинар от индустриальных партнеров

**ПР08-ПР09** Проектная работа по календарному плану.

Обсуждение необходимости привлечения внешних экспертов, консультантов для проекта. Анализ рынка: изучение потребителей, определение емкости и потенциала рынка, оценка конкурентов.

**Результаты проектных встреч:**

Постановка задач до следующей встречи.

Результаты по этапам календарного плана.

**ПР10** Контроль промежуточных результатов

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР011-ПР13** Проектная работа по календарному плану. Подготовка к экспертному дню и активностям проектной недели.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Проработка прототипа. Решение о демонстрационных (презентационных) материалах, представляемых экспертам.

**ПР14** Подготовка к экспертной оценке, репетиции, участие в мероприятиях проектной недели

**Результаты проектных встреч:**

Готовность к презентации проекта.

**ПР15** Экспертная оценка промежуточных результатов проекта

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР16** Рефлексия после экспертной оценки. Внесение изменений на основе экспертной оценки.

**ПР17-ПР18** Проектная работа по календарному плану команды. Анализ аналогов проекта, оценка потенциальных рисков. Возможность участия в получении грантов.

Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Задачи на следующую неделю. Изучены аналоги и выявлены преимущества проекта. Внесение изменений.

**ПР19** Семинар от индустриальных партнеров

**ПР20** Контроль промежуточных результатов

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР21-ПР22** Проектная работа по календарному плану команды. Обсуждение будущего прототипа. Определение перечня необходимых ресурсов для изготовления прототипа, реализации проекта. Бизнес-моделирование проекта (проработка экономики проекта).

Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана команды. Перечень и описание необходимых ресурсов. Задачи на следующую неделю.

**ПР23-ПР24** Контроль выполнения поставленных задач. Проектная работа по календарному плану команды. Подготовка и обсуждение материалов для предзащиты. Работа над презентацией. Утверждение презентации (проблема, идея, концепция, актуальность, аналоги/конкуренты, решение/ожидаемый результат). Постановка задачи для предзащиты.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Презентация, демонстрационные материалы по результатам проектирования. Корректировка и описание прототипа. Задачи на предзащиту.

**ПР25** Контроль промежуточных результатов (экспертная оценка проекта)

**Результаты проектных встреч:**

Отчет/презентация

**ПР26-ПР27** Рефлексия после экспертной оценки. Внесение изменений на основе проведенного мероприятия. Контроль выполнения поставленных задач. Постановка задач до следующей встречи.

**Результаты проектных встреч:**

Результаты по этапам календарного плана. Внесение изменений на основе предзащиты. Задачи на следующую неделю.

**ПР28-ПР29** Контроль выполнения поставленных задач. Проектная работа по календарному плану команды. Результаты проверки гипотезы и корректировка проекта. Каналы продвижения проекта. Работа над прототипом. Партнеры проекта (инвестиционный план/стратегия фандрайзинга для социальных проектов)

**Результаты проектных встреч:**

Результаты проверки гипотезы. Маркетинг проекта. Перечень партнеров проекта. Результаты по этапам календарного плана. Задачи на следующую неделю

**ПР30- ПР31** Контроль выполнения поставленных задач. Подготовка к защите проекта. Подготовка/изготовление прототипа. Утверждение материалов для финальной защиты (презентация, прототип, раздаточные материалы). Защита проекта

**Результаты проектных встреч:**

Подготовка и корректировка презентации, решение о представлении прототипа.  
Отчет/презентация

**ПР32** Рефлексия после защиты, подведение итогов

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.08.01 «Экономическая теория»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b>  |  |
| ИД-11 (УК-2) Знает основные микро- и макроэкономические понятия, хозяйствующие субъекты экономики и их взаимодействие, типы и виды рынков, организационные формы предпринимательства    | Знает основы микроэкономики  |
|   | Знает организационно-экономические формы предпринимательской деятельности                                |
|   | Знает основы макроэкономики  |
| ИД-12 (УК-2) Умеет решать конкретные задачи проекта, выбирая оптимальный способ решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений                         | Умеет оценивать эффективность инновационных и инвестиционных проектов                                    |
|   | Умеет использовать различные способы и методы планирования   |
| ИД-13 (УК-2) Умеет анализировать экономические показатели, экономические процессы и явления в различных сферах жизнедеятельности  | Умеет применять различные методы и способы анализа оценки показателей                                    |
|   | Умеет рассчитывать основные аналитические показатели деятельности предприятия                            |
| ИД-14 (УК-2) Владеет методами расчета основных макроэкономических показателей, издержек производства и прибыли, спроса и предложения, денежной массы                                    | Владение методами расчета спроса и предложения   |
|   | Владение методами расчета издержек производства и прибыли  |
|   | Владение методами расчета основных макроэкономических показателей, денежной массы                        |
| <b>УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>  |  |
| ИД-1 (УК-9) Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике   | Знает основные принципы функционирования экономики   |
|   | Понимает основные законы развития экономической системы  |
|   | Формулирует цели и формы государственного регулирования экономической системы                            |
| ИД-2 (УК-9) Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений | Умеет использовать методы расчета основных макроэкономических показателей                                |
|   | Умеет применять экономические знания в различных сферах деятельности                                     |
|   | Умеет анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений |
|   | Умеет использовать на практике законы экономики  |

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| ИД-3 (УК-9) Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками | Владеет методами экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей |
|  | Владеет инструментами инвестирования и управления финансами, а так же финансовыми рисками  |

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

### Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 4 семестр | 6 семестр    |

### Содержание дисциплины

#### 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.

### **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.09.01 «Физическая культура и спорт»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>   |   |
| <b>ИД- 1 (УК-7)</b><br><br><b>Знать:</b> 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   |
| <b>ИД- 2 (УК-7)</b><br><b>Знать:</b> роль и значение физической культуры в жизни человека и общества   | Знает методики освоения технических приемов   |
| <b>ИД- 3 (УК-7)</b><br><b>Знать:</b> 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<br>Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности  |
| <b>ИД-4 (УК-7)</b><br><b>Уметь:</b> 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<br>Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы  |
| <b>ИД-5 (УК-7)</b><br><b>Уметь:</b> 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)<br>Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости |
| <b>ИД-6 (УК-7)</b><br><b>Владеть:</b> средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности   | Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания  |
|  | Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности<br>Владеет приемами организации индивидуальных форм занятий физическими упражнениями   |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине   |
|------------------------------|---|
|                              | Применяет на практике индивидуальные акробатические и гимнастические комбинации, комбинации на спортивных снарядах, технико-тактические действия в спортивных играх и упражнения с прикладной направленностью |
|                              | Владеет на практике методиками оздоровления организма и физического самовоспитания  |

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

### Формы промежуточной аттестации

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

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. <30Ж>

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.01 «Вычислительная техника и системы  
автоматизированного проектирования»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>  |   |
| ИД-1 (ОПК-1)<br>Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы  | Знает основы математического аппарата САПР электронных средств  |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера   | Умеет применять физические законы и математический аппарат для разработки функциональных узлов цифровых средств вычислительной техники  |
| <b>ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</b>                                |   |
| ИД-1 (ОПК-3)<br>Знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем | Знает основы передачи информации, теории переключательных функций, типовые функциональные узлы цифровых устройств, состав и принцип работы компонентов и узлов вычислительной техники, принципы функционирования средств вычислительной техники |
| ИД-2 (ОПК-3)<br>Знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи   | Знает основы теории и практики цифровой обработки сигналов в телекоммуникационных системах  |
| ИД-3 (ОПК-3)<br>Умеет решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники   | Умеет осуществлять сбор и компьютерную обработку информации   |

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| ИД-5 (ОПК-3)<br>Владеет методами и навыками обеспечения информационной безопасности   | Владеет методами защиты компьютерной информации и навыками безопасной работы в локальных и глобальных сетях   |
| <b>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>  |   |
| ИД-1 (ОПК-4)<br>Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации  | Умеет применять современные поисковые системы для получения необходимой информации  |
| 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 методами формализации задач проектирования инфокоммуникационных систем и методами оптимизации проектных решений, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений |
| ИД-3 (ОПК-4)<br>Знает современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения | Знает основные приемы компьютерной обработки экспериментальных данных с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения                 |
| ИД-4 (ОПК-4)<br>Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации   | Умеет использовать технические и программные средства вычислительной техники для алгоритмизации процессов обработки информации  |
| ИД-5 (ОПК-4)<br>Владеет методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техникой инженерной и компьютерной графики   | Владеет методами компьютерного моделирования процессов передачи сигналов в функциональных узлах средств вычислительной техники  |

**Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц.  
Формы промежуточной аттестации**

---

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Экзамен          | 4 семестр | 6 семестр    |
| Защита КП        | 5 семестр | 7 семестр    |

## Содержание дисциплины

### Раздел 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СРЕДСТВАХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

#### Тема 1.1. Этапы развития средств вычислительной техники

Исторические предпосылки к возникновению СВТ. Первые СВТ. Классификация СВТ. Немеханические СВТ. Обзор механических СВТ. Электронно-вычислительные СВТ. Поколения ЭВМ.

#### Тема 1.2. Основные характеристики электронной вычислительной техники

Технические и эксплуатационные характеристики ЭВМ. Быстродействие, производительность, надежность, разрядность, емкость памяти, стоимость и др. характеристики. Модель надежности СВТ. Закон распределения случайного времени работы до отказа. Сравнение ЭВМ по параметрам.

#### Тема 1.3. Классификация ЭВМ

Основные классификационные признаки. Классификация ЭВМ по принципу действия. Классификация ЭВМ по используемой элементной базе. Классификация ЭВМ по назначению и сфере применения. Классификация ЭВМ по габаритным размерам и функциональным возможностям.

#### Тема 1.4. Основы функционирования цифровой вычислительной техники

Структурная схема типовой цифровой ЭВМ. Состав основных функциональных узлов ЭВМ. Функции процессора. Память ЭВМ. Шины данных, адреса и управления и их разрядность. Компоненты и устройства персонального компьютера, их компоновка в системном блоке.

#### Тема 1.5. Принципы представления информации в цифровых вычислительных устройствах

Понятия информации и носителей информации. Количество информации. Энтропия. Мера Хартли. Единицы измерения количества информации. Принципы кодирования данных. Правила кодирования. Таблицы кодировки текстовой информации (на примере таблицы ASCII). Стандарты кодирования. Особенности представления графической информации. Кодирование звуковой информации. Дискретизация сигнала.

### Раздел 2. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

#### Тема 2.1. Системы счисления

Общие сведения о системах счисления. Позиционные и непозиционные системы счисления. Позиция и разряд числа. Основание системы счисления. Двоичная, восьмеричная, десятичная и шестнадцатеричная системы счисления. Правила перевода целых чисел из одной системы счисления в другую. Отображение в различных системах счисления смешанных чисел, содержащих целую и дробную части.

### **Тема 2.2. Основные понятия теории множеств**

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

### **Тема 2.3. Основы алгебры логики**

Общие сведения о булевой алгебре. Логические операции над высказываниями. Унарные и бинарные логические операции. Законы алгебры логики. Преобразование логических функций. Применение алгебры логики в качестве основного математического инструмента при синтезе различных цифровых устройств. Техническая интерпретация логических функций с использованием типовых функциональных логических элементов.

### **Тема 2.4. Переключательные функции**

Аппарат формального описания комбинационных переключательных схем, выходные сигналы которых характеризуются двумя уровнями напряжения. Табличное описание переключательных функций. Область определения переключательной функции нескольких переменных. Вырожденные и невырожденные функции. Полностью и не полностью определенные функции нескольких переменных. Полностью неопределенные функции. Доопределение функции. Принцип двойственности. Теорема разложения Шеннона. Минимальный и максимальный термы. Конъюнктивный и дизъюнктивный термы. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) и совершенная конъюнктивная нормальная форма (СКНФ) представления функции нескольких переменных. Схемотехническая реализация переключательных функций.

### **Тема 2.5. Минимизация переключательных функций**

Сущность процесса минимизации переключательных функций. Аналитические методы минимизации. Графические методы минимизации. Диаграммы Вейча. Карты Карно. Получение минимальной дизъюнктивной нормальной формы (МДНФ) и минимальной конъюнктивной нормальной формы (МКНФ) представления функции нескольких переменных с помощью графических методов минимизации. Правила минимизации переключательных функций методом диаграмм Вейча. Схемотехническая реализация минимизированных переключательных функций.

## **Раздел 3. ТИПОВЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ**

### **Тема 3.1. Триггеры**

Назначение триггера и его особенности как последовательностного цифрового устройства. Особенности работы RS-триггера, D-триггера, T-триггера, JK-триггера. Асинхронные и синхронные триггеры. Таблицы состояний триггеров. Реализация триггеров различных видов с помощью типовых логических элементов. Условные графические обозначения триггеров на электрических принципиальных схемах. Интегральная реализация триггеров.

### **Тема 3.2. Регистры**

Назначение и виды регистров. Сдвигающие регистры. Регистры хранения информации. Параллельные, последовательные и универсальные регистры. Реверсивные сдвигающие регистры. Временные диаграммы работы регистров. Схемотехническая реализация регистров. Способ увеличения разрядности параллельного регистра. Условные графические обозначения регистров на электрических принципиальных схемах. Интегральная реализация регистров.

### **Тема 3.3. Счетчики**

Цифровые счетчики импульсов и делители частоты. Асинхронные и синхронные, параллельные и последовательные счетчики. Суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Классификация счетчиков по модулю счета. Реализация простейших счетчиков на триггерах. Построение временных диаграмм работы счетчиков. Условные графические обозначения счетчиков на электрических принципиальных схемах. Интегральная реализация счетчиков.

### **Тема 3.4. Сумматоры**

Назначение и классификация сумматоров. Полные и неполные сумматоры. Одноразрядные и многоразрядные последовательные и параллельные сумматоры. Синхронные и асинхронные сумматоры. Таблицы истинности полусумматоров и сумматоров. Описание сумматоров переключательными функциями. Схемотехническая реализация сумматоров. Условные графические обозначения сумматоров на электрических принципиальных схемах. Интегральная реализация сумматоров.

### **Тема 3.5. Шифраторы и дешифраторы**

Назначение и принцип работы шифраторов и дешифраторов. Синтез шифраторов и дешифраторов на основе переключательных функций. Схемотехническая реализация шифраторов и дешифраторов. Каскадное соединение шифраторов и дешифраторов. Условные графические обозначения шифраторов и дешифраторов на электрических принципиальных схемах. Интегральная реализация шифраторов и дешифраторов.

### **Тема 3.6. Мультиплексоры и демультиплексоры**

Назначение и особенности работы мультиплексоров и демультиплексоров как электронных коммутаторов сигнала. Особенности схемотехнической реализации мультиплексоров и демультиплексоров. Условные графические обозначения мультиплексоров и демультиплексоров на электрических принципиальных схемах. Интегральная реализация мультиплексоров и демультиплексоров.

### **Тема 3.7. Элементы памяти**

Назначение и классификация запоминающих устройств. Типы и особенности конструктивной реализации постоянных ЗУ. Запись и считывание информации из ПЗУ различных типов. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС) и программируемые логические матрицы (ПЛМ). Типы и особенности конструктивной реализации оперативных ЗУ. Запись и считывание информации из ОЗУ. Статическое и динамическое ОЗУ. Условные графические обозначения ПЗУ и ОЗУ на электрических принципиальных схемах. Интегральная реализация ПЗУ и ОЗУ.

### **Тема 3.8. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи**

Назначение и классификация АЦП и ЦАП. Основные параметры АЦП и ЦАП. Техническая реализация АЦП и ЦАП. Условные графические обозначения АЦП и ЦАП на электрических принципиальных схемах. Интегральная реализация АЦП и ЦАП.

### **Тема 3.9. Интегральная реализация типовых функциональных элементов**

Интегральные микросхемы как решение комплексной миниатюризации СВТ. Классификация ИМС по степени интеграции. Классификация интегральных микросхем по типам

---

логики. Полупроводниковые, пленочные, гибридные ИМС и микросборки. Система условных обозначений микросхем в технической документации. Серии микросхем. Типы корпусов микросхем. Маркировка микросхем. Параметры цифровых микросхем.

## **Раздел 4. КОМПОНЕНТЫ И УЗЛЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ**

### **Тема 4.1. Микропроцессоры**

Общие сведения о микропроцессорах. Классификация микропроцессоров. Обобщенная внутренняя структура микропроцессора. Схема управления выборкой команд. Арифметико-логическое устройство. Регистры процессора. Схема управления прерываниями. Схема управления прямым доступом к памяти. Логика управления. Команды микропроцессора. Структура и форматы команд микропроцессора.

### **Тема 4.2. Шины и интерфейсы**

Магистрально-модульный принцип построения ЭВМ. Шины, образующие магистраль компьютера: данных, адреса и управления. Шина процессора. Стандартные спецификации шин: ISA, PCI, AGP, PCI Express и пр.

### **Тема 4.3. Устройства ввода информации**

Классификация устройств ввода информации. Клавиатура: назначение, устройство, разновидности, характеристики, способы подключения к ЭВМ. Указатель координат курсора типа «мышь»: устройство, разновидности, характеристики, способы подключения к ЭВМ. Сканеры: разновидности и классификация. Технические характеристики сканеров. Прочие устройства ввода – дигитайзер, трекбол, джойстик, тачпад, трекпоинт и др.

### **Тема 4.4. Устройства вывода информации**

Видеоадаптеры и мониторы. Технические характеристики видеоадаптеров и мониторов. Функциональный состав современного видеоадаптера. Стандарты видеоадаптеров. Ускорители графики. Интерфейсы видеоадаптеров. Классификация мониторов. Стандартные разрешения экранов. Аудиоустройства. Реализация аппаратной поддержки звука в современных компьютерах. Характеристики звуковых адаптеров. Устройства печати: классификация, принцип работы и характеристики принтеров и плоттеров. Прочие устройства вывода информации.

### **Тема 4.5. Устройства магнитного хранения данных**

Принцип работы магнитных устройств хранения данных. Гибкие и жесткие магнитные диски. Принцип работы головки чтения/записи в дисковых накопителях. Накопители на гибких и жестких дисках. Накопители на магнитных лентах. Интерфейсы гибких и жестких дисков. Характеристики современных магнитных накопителей. Перспективы развития технологий магнитной записи информации.

### **Тема 4.6. Устройства оптического хранения данных**

Принцип записи и считывания информации с оптических дисков. Стандарты компьютерных оптических технологий. Принцип работы дисководов оптических дисков. Алгоритм работы оптического накопителя. Технология многократной записи на оптические диски. Перспективы развития технологий оптической записи информации.

### **Тема 4.7. Устройства хранения данных на основе флэш-памяти**

Типы устройств хранения данных на основе флэш-памяти. Стандарты карт памяти. Накопители SSD. Устройства флэш-памяти на основе интерфейса USB. Устройства чтения информации с карт памяти. Типы картридеров.

## **Раздел 5. Основы автоматизированного проектирования**

### **Тема 5.1. Системный подход к проектированию**

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

### **Тема 5.2. Общие сведения о САПР ЭС**

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

### **Тема 5.3. Базы данных и системы управления ими**

Базы данных и банки данных. Архив БД и рабочий массив БД. Системы управления базами данных. Персональные и многопользовательские СУБД. Локальная архитектура информационных систем. Файл-серверная архитектура. Архитектура «клиент-сервер». Трёхуровневое представление модели данных. Реляционные БД. Принципы формирования таблиц реляционных БД. Ключевые поля и индексы. Совпадающие поля. Процесс связывания таблиц. Виды межтабличных связей. Понятие транзакции. Бизнес-правила. Средства создания и сопровождения баз данных.

### **Тема 5.4. Системы поддержки принятия решений и экспертные системы**

Сфера применения СППР. Особенности СППР как информационных систем. Структура автоматизированной СППР. Экспертные системы. Упрощенная структура экспертной системы. База знаний. Механизм логических выводов. Модуль приобретения знаний. Модуль советов и объяснений. Эвристический поиск решения. Свойства экспертных систем. Классификация экспертных систем. Примеры экспертных систем.

### **Тема 5.5. Средства разработки и поддержки программного обеспечения**

Состав лингвистического обеспечения СВТ. Назначение и особенности языков программирования. Языки высокого и низкого уровней. Машинный язык. Ассемблер. Средства разработки программного обеспечения. Интегрированные среды. Языки проектирования, их классификация и особенности применения в программных продуктах. Сфера применения языков управления.

## **Раздел 6. Основы математического аппарата САПР ЭС**

### **Тема 6.1. Методы, модели, алгоритмы решения задач компоновки**

Общие сведения о компоновке. Математическая постановка задачи компоновки. Понятие точных и эвристических алгоритмов. Последовательно-итерационный алгоритм компоновки. Последовательный алгоритм с использованием матрицы цепей.

### **Тема 6.2. Методы, модели, алгоритмы решения задач размещения**

Общие сведения о размещении. Математическая постановка задачи размещения. Последовательно-итерационный алгоритм размещения. Итерационный алгоритм с использованием «длинных» и «коротких» рёбер.

**Тема 6.3. Методы, модели, алгоритмы решения задач трассировки**

Общие сведения о трассировке. Математическая постановка задачи трассировки. Алгоритмы построения кратчайших связывающих сетей. Размещение соединений по слоям платы. Способы сокращения числа слоёв. Алгоритмы определения порядка проведения соединения. Алгоритмы трассировки однослойных плат. Волновой алгоритм Ли. Лучевой алгоритм Абрайтиса.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.02 «Схемотехника телекоммуникационных  
устройств»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b>  |   |
| ИД-5 (ОПК-2) Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации   | Знает схемотехнику аналоговых и цифровых телекоммуникационных устройств<br>Умеет осуществлять планирование и выполнение экспериментальных исследований телекоммуникационных устройств   |
| ИД-6 (ОПК-2) Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования  | Владеет способами обработки полученных экспериментальных данных<br>Владеет навыками анализа, систематизации и представления экспериментальных данных при исследовании телекоммуникационных устройств  |
| <b>ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</b>                            |   |
| ИД-1 (ОПК-3) Знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем | Умеет анализировать полученную информацию о телекоммуникационных устройствах и делать выводы по ее применению<br>Умеет собирать данные об известных телекоммуникационных устройствах, используя различные отечественные и зарубежные источники информации по телекоммуникационным устройствам с учетом требований информационной безопасности |
| ИД-2 (ОПК-3) Знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи   | Владеет методиками сбора и анализа информации для формирования исходных данных при проектировании средств и сетей связи и их элементов<br>Владеет навыками самостоятельной работы поиска информации при обеспечении информационной безопасности   |

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| ИД-4 (ОПК-3) Умеет строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели | Знает методы построения вероятностных моделей для оценки функционирования телекоммуникационных устройств |
|   | Умеет проводить расчеты параметров телекоммуникационных устройств при влиянии случайных факторов         |

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

### Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Экзамен          | 5 семестр | 7 семестр    |
| Защита КР        | 5 семестр | 7 семестр    |

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Схмотехника аналоговых телекоммуникационных устройств

##### Тема 1. Схмотехника 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. Амплитудно-частотные характеристики. Фазочастотные характеристики.

##### Тема 2. Усилительные устройства на транзисторах

Основные параметры. Классы усиления. Типовые схемы замещения, методика термостабилизации, эквивалентные схемы. Методика расчета. Обеспечение и стабилизация режима работы транзисторов по постоянному току. Каскады предварительного усиления.

##### Тема 3. Схмотехника дифференциальных усилителей.

Дифференциальный усилитель, основные характеристики, особенности построения и области применения. Повышение точности характеристик дифференциальных усилителей. Дифференциальные усилители на биполярных, полевых и составных транзисторах.

##### Тема 4. Оконечные усилительные каскады.

Принципы построения, условия работы. Реализация различных режимов усиления. Способы согласования с нагрузкой. Усилители на комплементарных транзисторах. Методы защиты от перегрузки. Основные расчетные соотношения.

##### Тема 5. Схмотехника многокаскадных усилителей.

Виды межкаскадных связей и особенности их реализации по постоянному и переменному току. Методика расчета RC-цепей связи по заданным частотным свойствам. Усилители постоянного тока. Построение частотных и фазовых характеристик.

##### Тема 6. Схмотехника операционных усилителей.

---

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 7. 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. Принцип построения функциональных преобразователей, типовые схемные решения, основные параметры и расчетные соотношения.

#### **Тема 8. Устройства сравнения аналоговых сигналов**

Компараторы на основе операционного усилителя, триггеры Шмитта: назначение, типовые схемы включения, условное обозначение, точность порогов срабатывания и отпущения, основные параметры, характеристики. Интегральные компараторы: особенности построения, функциональные возможности, основные параметры и характеристики, типовые схемы включения, расчетные соотношения.

Использование программных продуктов и компьютеров при проектировании аналоговых устройств.

#### **Тема 9. 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 10. Генераторы электрических сигналов**

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

### **Раздел 2. Цифровая схемотехника телекоммуникационных устройств.**

Тема 11. 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 12. 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 13. 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 14. 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 15. 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 (ИЗЛ): схемотехника, разновидности, основные характеристики, принципы работы и построения структуры.

#### Тема 16. 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 17. 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-АЦП: последовательного счета со счетчиком (циклические и нециклические), поразрядного уравнивания, 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 18. 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 19. 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 И2Л, 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 20. Основные сведения о микропроцессорах и микроконтроллерах

Общие принципы построения и микропроцессоров и микроконтроллеров. Построение модулей памяти микропроцессорных систем. Интерфейс устройств ввода/вывода.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.03 «Управление качеством в ТКС»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b> |   |
| ИД-1 (ОПК-1)<br>Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы                                       | Знание методов планирования и обработки статистических рядов  |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>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 |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 4 семестр | 6 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 социальное 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 (Just-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.10.04 «Дискретная математика в задачах цифровой  
связи»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| <b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b> |  |
| ИД-1 (ОПК-1)<br>Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы.                                      | <p>Знает фундаментальные законы природы и физические закономерности, связанные с распространением сигналов в различных физических средах, используемые в системах радиосвязи и радиодоступа.</p> <p>Знает элементы теории вероятностей и статистики, математического анализа, дискретной математики – логического исчисления и теории графов, комбинаторики и кодирования, необходимые при решении задач цифровой связи.</p> <p>Знает законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью ЭВМ, используемые в процессе решения различных исследовательских и профессиональных задач цифровой связи в системах радиосвязи и радиодоступа.</p> |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.    | <p>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач исследования основных характеристик случайных радиотехнических сигналов и помех и в системах радиосвязи и радиодоступа оптимальной оценки неизвестных параметров сигналов.</p> <p>Умеет применять математические методы при исследовании прохождения случайного процесса через различные радиотехнические устройств в системах радиосвязи и радиодоступа.</p> <p>Умеет применять математические методы при определении показателей качества оптимальных обнаружителей, различителей сигналов и других радиотехнических устройств.</p>   |
| ИД-3 (ОПК-1)<br>Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач.                              | <p>Знает о современных и перспективных направлениях развития инфокоммуникационных средств и сетей связи и их элементов, в частности, о перспективах систем радиосвязи и радиодоступа.</p> <p>Владеет навыками теоретического анализа и привлечения физических и математических методов к решению инженерных задач в системах радиосвязи и радиодоступа.</p> <p>Владеет навыками теоретического анализа и привлечения физических и математических методов к решению инженерных применительно к инфокоммуникационным технологиям и системам связи.</p>   |

**Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.**

**Формы промежуточной аттестации**

---

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 2 семестр | 4 семестр    |

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1.

**Тема 1.** Полукольцо. Идемпотентное симметричное полукольцо. Свойства симметричного полукольца. Булева алгебра. Свойства булевой алгебры. Булева функция. Основные булевы функции. Формулы и суперпозиции. Полные и замкнутые множества функций

**Тема 2.** Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Теорема Шеннона. Построение минимальных дизъюнктивных нормальных форм (ДНФ).

**Тема 3.** Предикаты. Кванторы. Модели. Формулы выполнимые, истинные, общезначимые. Исчисление высказываний: алфавит, аксиомы, правила вывода, доказуемая формула.

**Тема 4.** Исчисление высказываний: алфавит, аксиомы, правила вывода, доказуемая формула. Теорема дедукции. Метатеория исчисления высказываний.

**Тема 5.** Исчисление предикатов: алфавит, правила вывода, язык.

**Тема 6.** Исчисление высказываний. Построение выводов формул.

#### Раздел 2.

**Тема 8.** Графы, орграфы: основные понятия.

**Тема 9.** Способы представления графов. Матрица смежности, инцидентности, достижимости, Кирхгофа. Дерево, ордеререво, бинарное дерево, остовное дерево. Алгоритм Краскала. Поиск в глубину и в ширину. Упорядоченные множества. Индуктивное множество. Непрерывное отображение индуктивного множества.

**Тема 10.** Способы представления графов. Матрица смежности, инцидентности, достижимости, Кирхгофа. Дерево, ордеререво, бинарное дерево, остовное дерево. Алгоритм Краскала. Поиск в глубину и в ширину. Упорядоченные множества. Индуктивное множество. Непрерывное отображение индуктивного множества.

#### Раздел 3.

**Тема 11.** Регулярные языки, грамматики и выражения. Конечные автоматы. Регулярные языки, грамматики и выражения. Конечные автоматы. Конфигурация автомата. Язык автомата. Язык, допускаемый автоматом. Построение грамматики по автомату и автомата по грамматике.

**Тема 12.** Машина Тьюринга. Рекурсивные функции.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.05 «Теория электрических цепей»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>ОПК-1 Способен использовать положение, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b> |   |
| ИД-1 (ОПК-1)<br>Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы                                       | Знание основных законов теории электрических цепей, особенностей приема и передачи электрических сигналов по однородным длинным линиям, фильтрации электрических сигналов |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера     | Умение применять основные законы теории электрических цепей для решения задач теоретического и прикладного характера  |
| 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 теории электрических цепей  |

**Объем дисциплины** составляет 9 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Обозначение | Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|-------------|------------------|-----------|--------------|
| Экз01       | Экзамен          | 3 семестр | 5 семестр    |
| Экз01       | Экзамен          | 4 семестр | 6 семестр    |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Анализ электрических 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. Техничко-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. Синтез электрических цепей. Однородные линии.**

**Тема 8. Синтез электрических цепей**

Задачи синтеза, синтез структурный и синтез параметрический. Схемные функции цепи и их свойства.

**Тема 9. Однородные линии в установившемся режиме**

Электрические цепи с распределенными параметрами. Дифференциальные уравнения однородной линии. Первичные и вторичные параметры линии. Линия с потерями, неискажающая линия, линия без потерь. Уравнения однородной линии без потерь при синусоидальных токах и напряжениях. Стоячие и бегущие волны. Коэффициент отражения. Распределение действующих значений напряжения и тока вдоль линии. Согласование линии с нагрузкой. Измерительная линия.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.06 «Общая теория связи»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b> |   |
| ИД-1 (ОПК-1)<br>Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы                                       | Знает основные физические, математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации в системах связи                                |
|  | Знает математические модели и методы описания сигналов и действий с ними  |
|  | Знает математические законы распределения случайных сигналов и способы их описания  |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>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 вычисления спектральной плотности случайного процесса на выходе линейной системы        |
|  | Умеет применять физические законы и математические методы для исследования основных информационных характеристик каналов связи без помех и с помехами |

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 3 семестр | 5 семестр    |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Основы теории связи**

**Тема 1. Общие сведения о системах электрической связи**

Предмет, место и роль дисциплины «Общая теория связи». Методические указания по изучению дисциплины. Информация, сообщение и сигнал. Фундаментальные законы природы и основные физические, математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации. Общие сведения о радиоэлектронных системах. Классификация и спектральные характеристики детерминированных сигналов, случайные сигналы. Способы описания случайных сигналов.

**Тема 2. Теория сигналов**

Модели сигналов, требования к моделям. Теория сигналов. Математические модели сигналов. Современные модели сигналов. Сигналы и действия над ними.

**Тема 3. Пространства сигналов**

Структурные свойства пространства сигналов. Полные базисы пространства сигналов.

**Тема 4. Сигналы и цепи**

Преобразования сигналов. Принцип суперпозиции. Линейные цепи. Линейные инвариантные к сдвигу цепи.

**Тема 5. Ряд Фурье и интеграл Фурье**

Ряд Фурье, его формы, свойства спектров. Комплексный ряд Фурье. Тригонометрические формы ряда Фурье. Аппроксимация сигнала конечной суммой ряда Фурье. Свойства преобразования Фурье. Спектральные плотности периодических сигналов.

**Тема 6. Дискретизация сигналов. Теорема отсчётов**

Сигналы с ограниченной полосой. Теорема отсчетов Котельникова. Восстановление аналогового сигнала по отсчётам. Следствие нефинитности спектральной плотности сигнала. Различие дискретизации и интерполяции.

**Тема 7. Основы теории случайных процессов**

Основные понятия теории вероятностей. Случайная величина. Гауссово (нормальное) распределение. Стандартное гауссово распределение.

**Тема 8. Основы теории случайных процессов – 2**

Случайный процесс. Моментные функции. Примеры реализаций нестационарных процессов. Эргодические случайные процессы. Измерение характеристик эргодического процесса.

**Тема 9. Корреляционно-спектральная теория СП**

Спектральное описание стационарного случайного процесса. Белый шум. Квазибелый шум. Шумовая полоса цепи.

**Тема 10. Методы анализа ЛИС-цепей. Нестационарные линейные цепи.**

Задачи, связанные с сигналами и цепями. Метод, основанный на решении ДУ. Связь спектрального метода с ДУ. Операторный метод. Метод комплексной огибающей. Линейные нестационарные цепи. Воздействие гармонического колебания на линейную параметрическую цепь.

**Тема 11. Принципы модуляции и демодуляции**

Изменение спектрального состава сигналов при модуляции и демодуляции. Нелинейные элементы и их характеристики. Нелинейные характеристики и их аппроксимации. Чётная и нечётная части характеристики. Балансные схемы. Воздействие гармонического колебания на нелинейный элемент.

**Тема 12. Амплитудная модуляция гармонического переносчика**

Временное и спектральное описание АМ-колебаний. Спектральная диаграмма при произвольном законе амплитудной модуляции. Энергетические соотношения для тонального амплитудно-модулированного колебания. Однополосная модуляция. Детектирование АМ-колебаний. «Линейный» детектор. Диодный детектор

**Тема 13. Дискретная и импульсная модуляция**

Выбор элементарного сигнала. Цифровая (дискретная) амплитудная модуляция (ЦАМ, ДАМ), или амплитудная манипуляция. Импульсная модуляция. Спектр АИМ-сигнала.

**Тема 14. Угловая модуляция гармонического переносчика**

Описание УМ-колебаний. Модуляция частоты по гармоническому закону. Спектр УМ-колебания с большим индексом. Приближенный анализ воздействия УМ-колебаний на ЛИС-цепи (метод мгновенной частоты).

**Тема 15. Основы теории информации**

Основные понятия и термины. Определение количества информации. Кодирование. Дискретный канал связи. Требования к количественной мере информации.

**Тема 16. Кодирование источника**

Кодирование источника (эффективное кодирование). 1-я Теорема Шеннона. Кодирование источника по Хаффмену.

**Тема 17. Оптимальная фильтрация случайного сигнала**

Оптимальная фильтрация случайного сигнала

**Задание.**

**Тема 18. Основы цифровой обработки сигналов**

Дискретные и цифровые сигналы. Стационарные линейные дискретные цепи. Рекурсивные цепи.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.07 «Цифровая обработка сигналов»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| <b>ОПК-1 Способен использовать положение, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b> |  |
| ИД-1 (ОПК-1)<br>Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы                                       | знание методов цифрового представления сигналов, дискретного преобразования Фурье и его свойств, основных приложений цифровой обработки сигналов в системах телекоммуникаций |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера     | умение использовать дискретное преобразование Фурье при проектировании схем цифровой обработки сигналов  |
| ИД-3 (ОПК-1)<br>Владеть 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 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Обозначение | Форма отчетности | Очная     | Заочная   |
|-------------|------------------|-----------|-----------|
| Зач01       | Зачет            | 5 семестр | 7 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 внутрислатных и межслатных 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 демуплексирование 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. Однокристалльные микроконтроллеры. Организация взаимодействия контроллера с объектом управления. Типовые алгоритмы управления.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.08 «Анализ технических систем»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>   |   |
| ИД-1 (УК-1)<br>Знать методики поиска, сбора и обработки информации   | Знает положения системного подхода  |
|  | Знает теоретические основы сбора и обработки информации   |
|  | Знает основные методы поиска, сбора и обработки информации  |
| ИД-3 (УК-1)<br>Знать метод системного анализа  | Знает классификацию систем  |
|  | Знает математические методы для анализа технических систем  |
|  | Знает методы проверки статистических гипотез.   |
| ИД-6 (УК-1)<br>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)<br>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   |
| <b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b> |   |
| ИД-4 (УК-2)<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                           |
| <b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>   |   |
| ИД-1 (ОПК-1)<br>Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы   | Знает основы теории систем автоматического управления, моделирования и расчетов систем управления   |
|  | Знает методов анализа качества управления, принципов оптимального управления техническими системами |

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| ИД-2 (ОПК-1)<br>Умеет применять физические законы и математические 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  |
| <b>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b> |  |
| 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-3 (ОПК-2)<br>Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение                          | Умеет составлять матрицу планирования с использованием плана полного факторного эксперимента.  |
|  | Умеет проводить отбор существенных факторов методом случайного баланса   |
| 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 экспериментальные исследования   | Умеет работать с измерительными средствами с целью анализа технических систем  |
|  | Умеет выбирать технические средства для их реализации, разрабатывать алгоритмическое обеспечение систем 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 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

|                  |       |              |
|------------------|-------|--------------|
| Форма отчетности | Очная | Очно-заочная |
|------------------|-------|--------------|

---

|           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|
| Экзамен   | 5 семестр | 7 семестр |
| Защита КР | 5 семестр | 7 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, ремонтпригодность, 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.10.09 «Электромагнитные поля и волны»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>                   |   |
| ИД-1 (ОПК-1)<br>Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы   | 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   |
|  | Знает теорию волновых процессов, дифракции и излучения электромагнитных волн, теорию распространения электромагнитных волн в диэлектрических волноводах и периодических структурах                              |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>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  |
| ИД-3 (ОПК-1)<br>Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач   | Владеет специализированным программным обеспечением по расчету и моделированию электродинамических систем базируясь на знаниях физики и математики при решении прикладных задач                                 |
| <b>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b> |   |
| ИД-4 (ОПК-2)<br>Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач   | Определяет основные результаты решения поставленной задачи в ходе измерений параметров электродинамических систем с использованием современного метрологического оборудования                                   |
| ИД-6 (ОПК-2)<br>Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования   | Умеет выбирать основные конструкции, параметры и характеристики сверхвысокочастотных электродинамических систем и проводить экспериментальные исследования данных систем при помощи компьютерного моделирования |

**Объем дисциплины** составляет 7 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 4 семестр | 6 семестр    |
| Экзамен          | 5 семестр | 7 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.О.10.10 «Основы управления техническими системами»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| <b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>   |  |
| ИД-1 (УК-1)<br>Знать методики поиска, сбора и обработки информации   | Знает методы получения статистических и динамических характеристик   |
|  | Знает способы настройки регуляторов  |
| ИД-3 (УК-1)<br>Знать метод системного анализа  | Знает основные теоретические положения анализа и синтеза систем автоматического управления   |
|  | Знает методы идентификации моделей, полученных по экспериментальным данным   |
| ИД-6 (УК-1)<br>Уметь применять системный подход для решения поставленных задач   | Умеет выбирать методы решения поставленных задач   |
|  | Умеет проводить оценку решаемой задачи   |
| ИД-7 (УК-1)<br>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   |
| <b>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</b> |  |
| ИД-4 (УК-2) 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  |
| <b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>   |  |
| ИД-1 (ОПК-1) Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы  | Знает основные законы регулирования  |
|  | Знает методы получения статистических и динамических характеристик   |
| ИД-2 (ОПК-1) Умеет применять физические законы и   | Умеет осуществлять постановку задачи исследования, проводить анализ и синтез систем управления   |

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера                        | 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 3 зачетных единиц.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |            |
|--------------------------------------|----------------|------------|
|                                      | Очная          | Заочная    |
|                                      | 6 семестр      | 8 семестр  |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>35</b>      | <b>15</b>  |
| занятия лекционного типа             | 16             | 4          |
| лабораторные занятия                 | -              | -          |
| практические занятия                 | 16             | 8          |
| курсовое проектирование              | 2              | 2          |
| консультации                         | -              | -          |
| промежуточная аттестация             | 1              | 1          |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>73</b>      | <b>93</b>  |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>108</b>     | <b>108</b> |

## 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. Сравняющие 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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.11 «Интегральные устройства электроники»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <b>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b>  |  |
| ИД-5 (ОПК-2)<br>Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации   | Знание методов и средств проведения экспериментальных исследований интегральных устройств электроники, их классификаций и основных характеристик   |
| ИД-6 (ОПК-2)<br>Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования  | Умение выбирать способы и технические и программные средства измерений и проводить с их помощью экспериментальные исследования интегральных устройств электроники  |
| <b>ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности</b>                                |  |
| ИД-1 (ОПК-3)<br>Знает основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем | Знание основных закономерностей связанных с применением интегральных устройств электроники, используемых в системах передачи информации в инфокоммуникационных системах, их функционального влияния на различные сигналы в каналах и трактах телекоммуникационных систем |
| ИД-4 (ОПК-3)<br>Умеет строить вероятностные модели для конкретных процессов, проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели  | Умение анализировать и моделировать процессы, происходящие в электрических цепях построенных на базе интегральных устройств и проводить необходимые расчеты  |

**Объем дисциплины** составляет 6 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

| Обозначение | Форма отчетности | Очная | Заочная |
|-------------|------------------|-------|---------|
|             |                  |       |         |

---

|       |           |           |           |
|-------|-----------|-----------|-----------|
| Экз01 | экзамен   | 7 семестр | 9 семестр |
| КР01  | Защита КР | 7 семестр | 9 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 А<sup>III</sup> В<sup>V</sup>.

##### 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.10.12 «Статистическая радиотехника»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>                   |   |
| <p>ИД-1 (ОПК-1)<br/>Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы.</p>  | <p>Знает фундаментальные законы природы и физические закономерности, связанные с распространением сигналов в различных физических средах, используемые в статистической радиотехнике.</p> <p>Знает основы теории вероятностей, математического анализа, дискретной математики, логического исчисления и теории графов.</p> <p>Знает законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью ЭВМ и применяет их в различных исследовательских и профессиональных задачах, решаемых с помощью статистической радиотехники.</p>                                      |
| <p>ИД-2 (ОПК-1)<br/>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.</p>              | <p>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач исследования основных характеристик случайных радиотехнических сигналов и помех и оптимальной оценки неизвестных параметров сигналов.</p> <p>Умеет применять математические методы при исследовании прохождения случайного процесса через различные радиотехнические устройств в системах радиосвязи и радиодоступа.</p> <p>Умеет применять математические методы при определении показателей качества оптимальных обнаружителей, различителей сигналов и других радиотехнических устройств.</p> |
| <p>ИД-3 (ОПК-1)<br/>Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач.</p>  | <p>Знает о современных и перспективных направлениях развития инфокоммуникационных средств и сетей связи и их элементов, в частности, о системах радиосвязи и радиодоступа.</p> <p>Владеет навыками теоретического анализа и активного привлечения физических и математических методов к решению инженерных задач в системах радиосвязи и радиодоступа.</p> <p>Владеет навыками теоретического анализа и активного привлечения физических и математических методов к решению инженерных применительно к инфокоммуникационным технологиям и системам связи.</p>                   |
| <b>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b> |   |
| <p>ИД-2 (ОПК-2)</p>  | <p>Умеет, используя различные источники и владея современными программными средствами сбора научно-технической информации, применять их для формирования данных,</p>  |

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки.                       | необходимых при проектировании средств и сетей связи и их элементов.  |
|  | Умеет анализировать и систематизировать собранную научно-техническую информацию, необходимую при проектировании средств и сетей связи и их элементов.   |
|  | Умеет анализировать ситуацию и выбирать оптимальный вариант действий в процессе принятия проектных и конструкторских решений для средств и сетей связи и их элементов, оценивая его достоинства и недостатки. |
| ИД-4 (ОПК-2)<br>Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.  | Составляет план и определяет задачи исследования.   |
|  | Осуществляет планирование и выполнение экспериментов с электронными средствами и технологическими процессами.   |
|  | Анализирует и обобщает фактологический материал и делает выводы об имеющихся тенденциях и закономерностях.  |
| ИД-5 (ОПК-2)<br>Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. | Знает принципы планирования и характеристику методов проведения автоматизированных экспериментов, пригодных для исследований на производственных объектах и разрабатываемых электронных изделиях.             |
|  | Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований на разных этапах жизненного цикла инфокоммуникационных систем и сетей.   |
|  | Знает, как пользоваться методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и сертификатам.  |
| ИД-7 (ОПК-2)<br>Владеет способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений.          | Знает, как получить, хранить и обрабатывать информацию, необходимую в процессе проектирования, конструирования, изготовления, испытания и эксплуатации инфокоммуникационных систем и сетей.                   |
|  | Умеет применять современные теоретические и экспериментальные методы при проектировании инфокоммуникационных объектов и систем.   |
|  | Владеет навыками оценки погрешности результатов измерения.  |

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

#### **Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 3 семестр | 5 семестр    |

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема 1. Сигналы и помехи в системах связи**

Предмет, место и роль дисциплины. Методические указания по её изучению. Информация, сообщение и сигнал. Общие сведения о радиоэлектронных системах. Классификация и спектральные характеристики детерминированных сигналов, случайные сигналы. Способы описания случайных сигналов. Стационарные и нестационарные случайные процессы. Эргодическое свойство стационарных случайных процессов. Корреляционная функция и спектральная плотность стационарного случайного процесса. Узкополосные случайные процессы. Модели сигналов, помех и систем в современной теории связи. Прохождение сигналов через линейные стационарные цепи. Нормализация случайных процессов в узкополосных системах.

### **Тема 2. Введение в теорию оптимального радиоприема**

Помехоустойчивость и её основные задачи. Основные понятия теории статистических решений. Корреляционный прием. Оптимальный линейный фильтр по критерию минимума среднеквадратической ошибки. Согласованный фильтр и его основные характеристики.

### **Тема 3. Основы теории обнаружения и различения сигналов**

Обнаружение сигналов как статистическая задача. Критерии оптимального обнаружения и различения сигналов. Оптимальное обнаружение детерминированных и квазидетерминированных сигналов. Структурные схемы оптимальных обнаружителей. Показатели качества обнаружения. Постановка задачи различения детерминированных сигналов и правило принятия решения. Структурные схемы оптимальных различителей. Потенциальная помехоустойчивость оптимальных различителей при различных видах манипуляции.

### **Тема 4. Оценка и фильтрация сигналов**

Основные методы оценки параметров сигнала. Оценка энергетических и неэнергетических параметров сигнала. Оптимальные схемы измерения параметров сигнала. Сигнальная и шумовая функции. Постановка задачи оптимальной фильтрации. Критерии оптимальности фильтрации. Получение сообщений из белого шума с помощью формирующего фильтра. Линейный фильтр Калмана. Линейная фильтрация в дискретном времени. Особенности многомерной линейной фильтрации сообщений.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.10.13 «Микропроцессоры и микроконтроллеры»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <b>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>  |  |
| ИД-1 (ОПК-4)<br>Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации  | Умеет использовать современные информационные технологии для поиска информации по микропроцессорным системам   |
| 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  | Проектирует оптимальным способом конкретные микропроцессорные системы, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений  |
| ИД-3 (ОПК-4)<br>Знает современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения, пакетов программ общего и специального назначения | Знает современные программные комплексы для ввода и редактирования программного кода микропроцессорных систем  |
| ИД-4 (ОПК-4)<br>Умеет использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации   | Умеет использовать вычислительные средства микропроцессорных устройств и соответствующее программное обеспечение для решения задач промышленной автоматизации  |
| ИД-5 (ОПК-4)<br>Владеет методами компьютерного моделирования физических процессов при передаче информации, техникой инженерной и компьютерной графики   | Владеет методами компьютерного моделирования физических процессов, протекающих в микропроцессорах и микроконтроллерах при передаче информации с использованием средств инженерной и компьютерной графики |

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

## Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 6 семестр | 8 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. Учетдребезга 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.10.14 «Основы теории массового обслуживания»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>               |   |
| ИД-1 (УК-1)<br>Знать методики поиска, сбора и обработки информации.  | <p>Знает концептуальные основы системного подхода к решению задач анализа и синтеза сложных систем.</p> <p>Знает методы, модели и алгоритмы автоматизированного решения прикладных задач расчета и проектирования инфокоммуникационных систем и сетей.</p> <p>Знает методы анализа, синтеза и оптимизации структуры телекоммуникационных сетей; многоканальных систем; систем оптической связи; систем радиосвязи и телерадиовещания; сотовых сетей связи и составляющих их элементов.</p>                        |
| <b>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</b>                   |   |
| ИД-1 (ОПК-1)<br>Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы.  | <p>Знает закономерности распространения сигналов в различных физических средах.</p> <p>Знает основы непрерывной и дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, теории информации и ее защиты.</p> <p>Знает методы получения, обработки, накопления и использования информации, пригодные для решения различных инженерных задач в инфокоммуникационных системах связи.</p>   |
| ИД-2 (ОПК-1)<br>Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.                      | <p>Знает методы анализа и прогнозирования развития показателей качества функционирования и других параметров сетей стационарной и мобильной связи.</p> <p>Умеет проводить инструментальные измерения, строить логические выводы при проектировании цифровых систем связи.</p> <p>Умеет составлять таблицы истинности, преобразовывать логические функции, строить логические выводы, выполнять алгоритмы на графах, умеет использовать свойства дискретных структур при проектировании цифровых систем связи.</p> |
| <b>ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных</b> |   |
| ИД-2 (ОПК-2)<br>Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки.                             | <p>Использует методы математического и физического моделирования в процессе проектирования, исследования и оптимизации параметров отдельных элементов инфокоммуникационных систем связи.</p> <p>Умеет планировать и проводить экспериментальные исследования, по их результатам строить адекватную мо-</p>  |

| Код, наименование индикатора | Результаты обучения по дисциплине  |
|------------------------------|--|
|                              | дель, применяя ее в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации инфокоммуникационного оборудования. |

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетные единицы.

#### **Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 5 семестр | 7 семестр    |

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема 1. Введение. Содержание курса. Задачи и методы теории массового обслуживания**

Постановка задачи, стоящей перед теорией массового обслуживания, – установление с необходимой точностью количественных соотношений между числом обслуживающих приборов (устройств), характеристиками входящего потока требований и качеством обслуживания, при этом под качеством обслуживания понимается своевременность обслуживания, поступивших в систему требований.

##### **Тема 2. Потоки событий. Основные определения**

Определение однородных и неоднородных потоков событий, понятие ординарности потока, свойство его стационарности, понятие интенсивности потока.

##### **Тема 3. Закон распределения участка времени, на который падает точка**

Изменение вероятностных свойств временного интервала между событиями в потоке Пальма. Вычисление моментных характеристик случайных величин с помощью характеристической функции, рассмотрение её свойств, определение среднего значения и дисперсии случайного интервала времени, на который падает точка.

##### **Тема 4. Закон распределения времени до наступления очередного события**

Нахождение плотности вероятности интервала времени до наступления очередного события с привлечением понятия условной плотности вероятности. Нахождение моментных характеристик рассматриваемого интервала времени с использованием характеристической функции.

##### **Тема 5. Пуассоновский поток событий. Вывод формулы Пуассона через производящую функцию**

Объяснение справедливости формулы Пуассона для вероятности определенного числа событий на фиксированном интервале времени на основе использования свойств ординарности и отсутствия последствия для стационарного потока событий с привлечением биномиальной формулы. Обобщение распределения Пуассона на нестационарный случай. Статистические свойства интервала времени между событиями в пуассоновском потоке событий. Вычисление среднего значения и дисперсии распределения Пуассона.

##### **Тема 6. Стационарные потоки Пальма. Предельные теоремы**

Регулярный поток и его вероятностное описание с привлечением понятия обобщенных функций, нормальный поток и потоки Эрланга. Предельная теорема для суммирования простейших (пуассоновских) потоков. Рассмотрение при обсуждении предельной теоремы для редящего потока статистических характеристик суммы случайных величин.

#### **Тема 7. Потоки с последствием**

Описание трафика, базирующееся на понятии случайного временного ряда. Понятие фрактала, фрактальной размерности, параметра Херста. Свойство самоподобия случайного временного ряда и его основные характеристики. Распределения с «тяжелыми хвостами». Причины, приводящие к появлению фрактальных свойств трафика. Краткое обсуждение взаимосвязи различных моделей трафика.

#### **Тема 8. Анализ систем массового обслуживания. Классификация систем**

Классификация систем массового обслуживания по Кендаллу. Структура и основные параметры однолинейной системы массового обслуживания (накопитель, обслуживающая линия, входной и выходной потоки, коэффициент нагрузки системы).

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.01 «Сети и системы широкополосного радиодоступа»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>ПК-1Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа,спутниковых систем связи</b>   |   |
| ИД-1 (ПК-1) Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектуру различных геоинформационных систем   | знает механизм функционирования сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео   |
| ИД-2 (ПК-1) Умеет анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконфигурированию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширении имеющихся направлений связи | умеет анализировать и обобщать факторологический материал и делать выводы о тенденциях и закономерностях организации новых и расширении имеющихся направлений связи |
| ИД-3 (ПК-1) Умеет анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет пропускной способности сетей телекоммуникаций   | умеет принимать и обосновывать организационно-управленческие решения по полученным данным;  |
| ИД-4 (ПК-1) Владеет навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий                    | имеет навыки самостоятельной работы, самоорганизации, планирования времени, распределения задач по степени их важности;   |
| ИД-5 (ПК-1) Владеет навыками сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации   | имеет навыки моделирования изучаемых объектов и процессов;  |

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Экзамен          | 7 семестр | 9 семестр    |

### **Содержание дисциплины**

#### **Раздел 1**

##### **Тема 1. Основы построения систем связи**

Общие принципы построения сотовой сухопутной подвижной системы электросвязи. Классификация беспроводных сетей. Типы телекоммуникационных систем. Руководящие документы в области систем подвижной области систем подвижной радиосвязи

##### **Тема 2. Функциональные схемы систем связи**

Функциональная схема аналогового стандарта. Функциональная схема цифрового стандарта GSM. Функциональная схема транкинговой системы связи. Функциональная схема системы персонального радиовызова. Функциональная схема спутниковой системы связи. Транкинговые системы радиосвязи

#### **Раздел 2**

##### **Тема 3. Стандарты ССПО**

Классификация систем радиосвязи. Основные характеристики ССПО стандартов DECT и Bluetooth. Основные характеристики ССПО стандартов WiFi и WiMAX. Основные характеристики ССПО стандартов HiperLAN и HiperAccess. Основные характеристики ССПО стандартов UWB и SRD. Этапы развития систем радиодоступа. Поколения систем радиодоступа. Системы беспроводного широкополосного доступа широкополосного доступа

##### **Тема 4. Частотное и территориальное планирование в ССПО**

Радиоинтерфейс. Радиус зоны обслуживания. Методы доступа. Сетевые и пользовательские интерфейсы. Технологии широкополосного беспроводного доступа. Цифровые ССПС стандарта GSM. Роуминг в ССПС. Цифровые ССПС с кодовым разделением каналов. Особенности MS стандарта IS-95. Особенности BTS стандарта IS-95. Безопасность и конфиденциальность связи в стандарте IS-95. Радиолинии пакетной связи. Цифровые ССПС стандарта GSM. Основные положения концепции ССПС 3G 4G. Спутниковые системы персональной радиосвязи

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.02 «Космические и наземные системы радиосвязи»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <b>ПК-1 Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи</b>   |  |
| ИД-1 (ПК-1) Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектуру различных геоинформационных систем   | знает законодательные и нормативные правовые акты в области связи.   |
| ИД-2 (ПК-1) Умеет анализировать статистические параметры трафика, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети, вырабатывать решения по оперативному переконфигурованию сети, изменению параметров коммутационной подсистемы, сетевых платформ и оборудования новых технологий; изменять параметры коммутационной подсистемы, маршрутизации трафика, прописки кодов маршрутизации, организации новых и расширению имеющихся направлений связи | умеет анализировать и обобщать факторологический материал и делать выводы о тенденциях и закономерностях статистических параметров трафика |
| ИД-3 (ПК-1) Умеет анализировать статистику основных показателей эффективности радиосистем и систем передачи данных, разрабатывать мероприятия по их поддержанию на требуемом уровне, выполнять расчет   | умеет оформлять результаты исследований (экспериментов, разработок)  |

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| пропускной способности сетей телекоммуникаций  |  |
| ИД-4 (ПК-1) Владеет навыками разработки схемы организации связи и интеграции новых сетевых элементов, построения и расширения коммутационной подсистемы и сетевых платформ, работой на коммутационном оборудовании по обеспечению реализации услуг, развертыванию оборудования сервисных платформ, оборудования новых технологий на сети, выполнению планов по расширению существующего оборудования сетевых платформ и новых технологий | имеет навыки самостоятельной работы, самоорганизации, планирования времени, распределения задач по степени их важности |
| ИД-5 (ПК-1) Владеет навыками сопровождения геоинформационных баз данных по сети радиодоступа, информационной поддержки расчетов радиопокрытия, радиорелейных и спутниковых трасс и частотно-территориального планирования в части использования картографической информации  | имеет навыки моделирования изучаемых объектов и процессов;   |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

#### **Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Экзамен          | 6 семестр | 8 семестр    |

#### **Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1. Спутниковые системы радиосвязи.**

История развития сетевых технологий. Истоки беспроводной связи. Классификация систем РРС и спутниковой связи. История спутниковых систем связи.

Пассивные и активные спутниковые ретрансляторы. Основные частотные диапазоны спутниковой связи. Абонентские терминалы 1-й и 2-й категории. Спутниковая связь Ku и Ka-диапазонов. Фиксированная и подвижная спутниковая связь. Спутниковая связь и радиорелейные линии связи. Спутниковая связь и наземные линии связи.

---

Разновидности спутниковых антенн. Их достоинства и недостатки.. Модуляция и помехоустойчивое кодирование. Виды модуляции в системах спутниковой связи. Помехоустойчивое кодирование в системах спутниковой связи. Основные системы множественного доступа. Множественный доступ с частотным разделением.. Множественный доступ с временным разделением. Множественный доступ с кодовым разделением.. Спутниковый Интернет. Основные способы подключения к международной сети Интернет. Основные недостатки спутниковой связи. Системы подвижной спутниковой связи (ПСС). Влияние атмосферы. Поглощение в тропосфере. Ионосферные эффекты. Задержка распространения сигнала. Влияние солнечной интерференции. Конвертеры и ресиверы. Типы кабелей. Основные характеристики эллиптических, низких круговых, средневысотных орбит. Достоинства и недостатки геостационарных орбит. Средневысотная (MEO – Middle Earth Orbit) и низковысотная (LEO – Low Earth Orbit) круговая орбита. Достоинства и недостатки наклонных высокоэллиптических орбит. Основные диапазоны ( L и S ) и полосы частот для мобильной связи. Основные направления развития мирового рынка услуг спутниковой связи. Основные операторы спутниковой связи. Краткий обзор спутниковых систем мобильной связи Teledesic Celestri Ellipso Sky Bridge ORBICOMM. Спутниковая связь Инмарсат. Основные услуги системы спутниковой связи. Основные достоинства системы спутниковой связи Инмарсат. Недостатки системы спутниковой связи Инмарсат. Спутниковая связь Турайя. Общие сведения о системе Турайя. Основные услуги системы спутниковой связи Турайя. Основные достоинства и недостатки системы спутниковой связи Турайя. Общие сведения о системе Глобалстар. Основные услуги системы спутниковой связи Глобалстар.. Основные достоинства и недостатки системы спутниковой связи Глобалстар. Общие сведения о системе Иридиум. Основные услуги системы спутниковой связи Иридиум. Основные достоинства и недостатки системы спутниковой связи Иридиум.

## **Раздел 2. Наземные системы мобильной радиосвязи**

Беспроводная связь. Определение подвижной и сотовой связи. История создания подвижной телефонной радиосвязи. Сведения о транкинговой и пейджинговой связи. . Классификация транкинговой и пейджинговой связи. Услуги сотовой связи. Мобильная связь. Классификация мобильной связи. Мобильная радиосвязь. Общие сведения о наземных, спутниковых и мультимедийных телефонах. Назначение этих телефонов. Этапы развития телефонов. Сведения о смартфонах. Сведения о коммуникаторах. Сведения о бизнес телефонах. Имиджевые телефоны. Одноразовые телефоны. Функции сотовых телефонов. Форм-факторы сотовых телефонов. Принципы построения и основные технические средства сотовой связи. Классификация сетей радиосвязи с подвижными объектами. Базовые станции мобильной связи. Элементы БСМС. Состав и структура БСМС. Функциональная схема базовой станции мобильной связи.. Центр коммутации сотовой системы связи. . Классификация систем сотовой связи. Блок-схемы систем сотовой связи. Функциональная схема и основные элементы абонентских терминалов. Семиуровневой протокол OSI – Open System Interconnection. Абонентские терминалы. Элементы абонентских терминалов. Протокол OSI. Поколения систем сотовой связи. Характеристики систем сотовой связи. 3. 3G, 3,5G, 3,75G и 4G. Стандарты TD – SCDDMA. Технология мобильной связи 3 GPP LTE. Архитектура сетей LTE. Основные компоненты архитектуры сети LTE / SAE. Эксплуатация и перспективы развития сотовой связи в мире. WiMAX – Worldwide Interoperability for Microwave Access. Перспективы развития WiMAX.

---

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.03 «Электропитание устройств телекоммуникаций»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| <b>ПК-2 Способен организовать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов</b> |  |
| ИД-3 (ПК-2)<br>Владеет навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования                          | владение навыками исследования и анализа работы систем электропитания устройств телекоммуникаций, анализ соответствия уровней напряжений, помех, коэффициента подавления пульсаций и надежности требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Обоз-на-чение | Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|---------------|------------------|-----------|--------------|
| Зач01         | Зачет            | 7 семестр | 9 семестр    |

**Содержание дисциплины**

**Введение**

Назначение систем радиочастотной идентификации (РЧИ). Основные типы систем радиочастотной идентификации. Классификация систем радиочастотной идентификации по рабочей частоте, источнику питания, типу памяти

**Тема 1 Принципы функционирования и характеристики систем радиочастотной идентификации**

Физические принципы, используемые в системах радиочастотной идентификации. Состав типовой системы, использующей радиочастотную идентификацию: транспондеры, считыватели информации, устройство обработки информации. Технические показатели, характеристики и свойства систем радиочастотной идентификации. Диапазоны рабочих частот, способ записи информации в радиочастотные идентификаторы

**Тема 2 Требования международных стандартов к радиочастотным идентификаторам**

Стандарт бесконтактного интерфейса. Стандартные сигналы для радиочастотных идентификаторов

**Тема 3 Терминалы систем радиочастотной идентификации.**

Устройство приёмника, передатчика и антенны радиочастотного идентификатора. Обработка и хранение информации в терминале.

**Тема 4 *Протоколы информационного обмена между картой и терминалом***

Обеспечение совместной работы радиоидентификаторов. Антиколлизийный механизм совместной работы. Помехоустойчивость радиоидентификаторов.

**Тема 5 *Средства управления в системах радиочастотной идентификации.***

Средства записи-считывания радиочастотных идентификаторов. Контроль выполнения команд, управление данными. Защита информации в системах радиочастотной идентификации Средства защиты информации, используемые в системах радиочастотной идентификации. Режимы защиты информации. Алгоритмы кодирования информации.

**Тема 6 *Схемотехническое построение элементов систем радиочастотной идентификации***

Основные типы микросхем памяти. Доступ к памяти, возможности чтения, записи, программирования и стирания

**Заключение**

Потенциально достижимые характеристики систем радиочастотной идентификации. Направления совершенствования и перспективы внедрения систем

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.04 «Электромагнитная совместимость и управление радиочастотным спектром»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| <b>ПК-1 Способен к развитию коммутационных подсистем и сетевых платформ, сетей передачи данных, транспортных сетей и сетей радиодоступа, спутниковых систем связи</b>  |  |
| ИД-1 (ПК-1)<br>Знает принципы построения и работы сетей связи и протоколов сигнализации, стандарты качества передачи данных, голоса и видео, применяемых в организации сети организации связи, Законодательство Российской Федерации в области связи, принципы работы и архитектуру различных геоинформационных систем | Знает основы управления и использования радиочастотного спектра (РЧС) на международном уровне и в Российской Федерации<br><br>Знает характеристики радиопередающих, радиоприемных устройств и антенн, влияющие на электромагнитную совместимость (ЭМС) и их нормирование, критерии ЭМС для радиоэлектронных средств (РЭС) различных радиослужб |
| <b>ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований</b>   |  |
| ИД-1 (ПК-3)<br>Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования   | Знает основы методов анализа электромагнитной совместимости РЭС, в том числе и расположенных на одном объекте<br><br>Знает основные методы частотного планирования сетей радиосвязи и радиодоступа   |
| ИД-2 (ПК-3)<br>Умеет работать с программным обеспечением, используемым при обработке информации инфокоммуникационных систем и их составляющих  | Умеет применять пакеты прикладных программ для расчетов и моделирования параметров, систем радиосвязи и радиодоступ<br><br>Умеет применять пакеты прикладных программ для расчетов параметров ЭМС систем радиосвязи и радиодоступ  |
| ИД-3 (ПК-3)<br>Владеет навыками анализа оперативной информации о   | Владеет методами оценки качества предоставляемых услуг<br><br>Владеет методиками анализа оперативной информации о запланированных и аварийных работах, связанных с прерыванием предоставления услуг  |

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| запланированных и аварийных работах, связанных с прерыванием предоставления услуг, контроля качества предоставляемых услуг  |   |
| <b>ПК-4 Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций</b>   |   |
| ИД-2 (ПК-4)<br>Умеет анализировать результаты и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам   | Уметь применять математический аппарат основ теории ЭМС<br><br>Уметь выполнять инженерные расчётов, параметров, характеризующих ЭМС систем радиосвязи и радиодоступа                                      |
| ИД-3 (ПК-4)<br>Владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций, и оценки их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам, ведение документации по результатам измерений | Владеть навыками анализа технических характеристик и параметров РЭС в системах радиосвязи и радиодоступа, влияющих на ЭМС<br><br>Владеет навыками частотного планирования сетей радиосвязи и радиодоступа |
| <b>ПК-9 Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам</b>                   |   |
| ИД-1 (ПК-9)<br>Знает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)   | Знает основные принципы системного подхода при проектировании РЭС с учетом ЭМС<br><br>Знает методы оценки ЭМС РЭС на стадиях проектирования   |
| ИД-2 (ПК-9)<br>Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение   | Знает перспективные технические решения направленные на создание современных объектов связи<br><br>Знает состав современных телекоммуникационных объектов и их компонентой базы                           |
| ИД-3 (ПК-9)   | Умеет использовать нормативную документацию при разработке и создании проектной документации  |

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации                                | Умеет применять государственные и отраслевые стандарты и технические условия при подготовке проектной документации |
| ИД-4 (ПК-9)<br>Владеет навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами | Владеет навыками оформления технической документации в соответствии с нормативными документами                     |
|   | Владеет навыками применения регламентов радиосвязи при составлении проектной документации с учетом ЭМО и ЭМС       |

**Объем дисциплины** составляет 8 зачетных единиц.

### Формы промежуточной аттестации

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 7 семестр | 9 семестр    |
| Экзамен          | 8 семестр | А семестр    |
| Защита КП        | 8 семестр | А семестр    |

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1

##### Тема 1. < Введение >

< Общие сведения об ЭМС ИКС. Радиочастотный спектр. Сущность и специфика проблемы обеспечения ЭМС РЭС.>

##### Тема 2. < Регламент радиосвязи >

< Класс излучения РЭС. Частотные планы и нормы по ЭМС. Особенности распределения частотных ресурсов. Принципы управления спектром в РФ. Экономические методы управления спектром.>

##### Тема 3. < Характеристики и параметры ЭМС РЭС >

< Основной и не основные каналы излучения РЭС. Характеристики и параметры ЭМС передатчиков. Основной и не основные каналы приема РЭС. Характеристики и параметры ЭМС приемников. Характеристики и параметры ЭМС антенно-фидерных устройств. Характеристики и параметры ЭМС оборудования, являющегося источником промышленных радиопомех.>

##### Тема 4. < Обеспечение ЭМС РЭС >

< Методы обеспечения ЭМС РЭС. Методы контроля ЭМС РЭС. Автоматизированные методы управления спектром. Мобильные средства контроля ЭМС РЭС.>

##### Тема 5. < Риск и безопасность >

< Риск и безопасность. Концепции приемлемого риска. Гистограммы риска. Экологический риск и принцип Гроттгауса. Экологическое равновесие.>

#### Раздел 2

##### Тема 6. < Электромагнитная экспертиза >

< Система управления экологическим риском. Нормативная база для проведения экспертизы. Методика проведения и оформление результатов электромагнитной экспертизы.>

**Тема 7. < Концепция техногенного фона >**

< Естественный и техногенный фон по электромагнитному излучению. Относительный экологический риск. Проблема «последнего метра». Сигналы «последнего метра». Механизмы взаимодействия ЭМИ и БЭИ.>

**Тема 8. < Электромагнитная безопасность оборудования >**

< Электромагнитная безопасность излучающих средств телевидения и радиовещания, стационарного и мобильного оборудования систем подвижной радиосвязи и систем сотовой связи, систем радиорелейных линий связи. Безопасность по электромагнитному излучению производственного оборудования, персональных ЭВМ, средств офисной техники, низкочастотного фона. Применение новых информационных технологий при экспертизе по ЭМИ. Автоматизация процесса управления экологическим риском.>

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.05 «Радиоприемные устройства систем радиосвязи и радиодоступа»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований</b>  |   |
| ИД-1 (ПК-3)<br>Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования  | Знает основные виды действующих международных и национальных стандартов, нормативно-правовых актов, технических регламентов и прочей нормативно-технической документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи<br><br>Знает современные методы исследования радиоприемных устройств входящих в состав перспективных средств радио связи |
| <b>ПК-4 Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций</b>   |   |
| ИД-2 (ПК-4)<br>Умеет анализировать результаты и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам   | Умеет разрабатывать проектную документацию в соответствии со стандартами, техническими регламентами, рекомендациями Международного союза электросвязи и другими нормативными документами.<br><br>Умеет производить оценку современного радиоприёмного оборудования в соответствии с нормативными документами  |
| ИД-3 (ПК-4)<br>Владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций, и оценки их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам, ведение документации по результатам измерений | Владеет навыками и методиками инструментальных измерений параметров радиоприёмных устройств<br><br>Владеет методиками диагностики каналов передачи данных в соответствии эксплуатационно-техническими документами   |
| <b>ПК-9 Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам</b>                   |   |

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| ИД-1 (ПК-9)<br>Знает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)   | Знает основные принципы проектирования радиоприёмного оборудования  |
| ИД-2 (ПК-9)<br>Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение | Знает современные схмотехнические решения направленные на создание перспективных радиоприёмных устройств различных диапазонов     |
|   | Знает современную элементную базу, применяемую для построения радиоприёмных устройств   |
|   | Знает программное обеспечение позволяющее производить анализ и синтез радиоприёмных устройств                                     |
| ИД-3 (ПК-9)<br>Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации   | Использует нормативно техническую документацию при разработке радиоприёмных устройств   |
| ИД-4 (ПК-9)<br>Владеет навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами   | Имеет опыт оформления проектной документации в соответствии с нормативными документами при проектировании радиоприёмных устройств |

**Объем дисциплины** составляет 7 зачетных единиц.

#### **Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 5 семестр | 7 семестр    |
| Экзамен          | 6 семестр | 8 семестр    |
| Защита КП        | 6 семестр | 8 семестр    |

#### **Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1.**

###### ***Введение***

Предназначение РПУ и функции. Классификация РПУ. Функциональное назначение.

###### ***Тема 1 Высокочастотный тракт РПУ***

Структурные схемы и основные характеристики РПУ. Приемник прямого усиления. Супергетеродинный приемник. Способы обеспечения избирательности и усиления сигналов. Основные параметры РПУ.

###### ***Тема 2 Назначение высокочастотного тракта (ВЧТ) РПУ***

Основные характеристики высокочастотного тракта (ВЧТ) РПУ. Каналы приема сигналов и помех. Выбор полосы пропускания и промежуточных частот в супергетеродинном приемнике. Нелинейные явления ВЧТ и борьба с ними.

**Тема 3 Тракт радиочастоты (ТРЧ) РПУ**

Входные цепи РПУ. Усилители радиочастоты.

**Тема 4. Тракт промежуточной частоты (ТПЧ)**

Преобразователи частоты. Усилители промежуточной частоты (УПЧ).

**Тема 5 Демодуляторы сигналов**

Амплитудные детекторы (АД). Детекторы сигналов с угловой модуляцией.

**Тема 6 Системы автоматического регулирования в РПУ**

Настройка диапазонных РПУ, регулировка частоты и полосы пропускания. Системы автоматической подстройки частоты. Системы автоматической регулировки усиления.

**Тема 7 Особенности построения РПУ различных сигналов**

РПУ модулированных сигналов. РПУ импульсных и цифровых сигналов. Методы борьбы в РПУ с непрерывными и импульсными помехами.

**Заключение**

Перспективы развития радиоприемных устройств, методы повышения энергетических и качественных показателей радиотехнических устройств систем связи.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.06 «Радиопередающие устройства систем радиосвязи и радиодоступа»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований</b>  |   |
| ИД-1 (ПК-3) Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования   | Знает особенности передачи различных сигналов, используемых по каналам и трактам телекоммуникационных систем                                  |
| <b>ПК-4 Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций</b>   |   |
| ИД-2 (ПК-4)<br>Умеет анализировать результаты и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам   | Умеет проводить самостоятельный анализ физических процессов, происходящих в электронных телекоммуникационных устройствах                      |
| ИД-3 (ПК-4)<br>Владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций, и оценки их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам, ведение документации по результатам измерений | Владеет методами измерения параметров передатчиков и усилителей мощности в соответствии с установленной нормативно технической документацией. |
| <b>ПК-9 Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам</b>                   |   |
| ИД-1 (ПК-9)   | Знает особенности передачи различных сигналов, используемых по каналам и трактам телекоммуникационных систем                                  |

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| Знает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)  |   |
| ИД-2 (ПК-9)<br>Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение | Знает особенности принципов построения телекоммуникационных систем различных типов  |
| ИД-3 (ПК-9)<br>Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации   | Умеет применять нормативно техническую документацию при создании проектной документации радиопередающих устройств для систем радиосвязи различных диапазонов. |
| ИД-4 (ПК-9)<br>Владеет навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами   | Владеет навыками использования приёмов оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами                            |

**Объем дисциплины** составляет 7 зачетных единиц.

#### **Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Экзамен          | 8 семестр | А семестр    |
| Защита КП        | 8 семестр | А семестр    |

#### **Содержание дисциплины**

##### **Раздел 1**

##### **Введение**

Цели и задачи курса. Базовые понятия и определения

Рекомендации по работе над материалом курса. Литература.

Классификация радиопередающих устройств (РПДУ).

##### **Тема 1. Основы построения РПДУ**

Структурные схемы РПДУ, технические характеристики и основные требования, предъявляемые к РПДУ систем связи. Усиление мощности в РПДУ. Схемы и характеристики генераторов с внешним возбуждением. Совместная работа генераторов на общую нагрузку. Усилители мощности на коммутируемых фильтрах. Усилители с распределенным усилением. Назначение и основные требования, предъявляемые к согласующим устройствам (СУ).

### **Тема 2. Автогенераторы в РПДУ**

Общие сведения о генерировании колебаний. Назначение и область применения автогенераторов в передатчиках. Условия самовозбуждения, стационарности и устойчивости автоколебаний. Типовые схемы автогенераторов. Схемы одноконтурных автогенераторов: схемы с трансформаторной, автотрансформаторной и емкостной обратной связью. Электронно-перестраиваемые автогенераторы.

Основные дестабилизирующие факторы и пути ослабления их влияния. Стабилизация частоты автогенератора. Кварцевые резонаторы и их свойства. Схемы кварцевых автогенераторов.

### **Тема 3. Возбудители РПДУ**

Основные схемы возбудителей (синтезаторов) современных радиопередающих устройств. Принципы построения систем диапазонной кварцевой стабилизации частоты (ДКСЧ), технические характеристики и основные требования к ним. Методы фильтрации побочных составляющих в системах ДКСЧ. Простая пассивная фильтрация в системах ДКСЧ. Компенсационный метод фильтрации. Использование систем ФАПЧ.

Методы синтеза сетки частот. Прямой и косвенный методы. Цифровые синтезаторы с делителем с переменным коэффициентом деления.

### **Тема 4. РПДУ с различными видами модуляции**

РПДУ с амплитудной модуляцией (АМ). РПДУ с частотной (ЧМ) и фазовой модуляцией (ФМ). РПДУ с однополосной модуляцией (ОМ). РПДУ с импульсной модуляцией (ИМ). Особенности построения РПДУ с фазированными антенными решетками (ФАР). Принципы построения передатчиков диапазона ультравысоких и сверхвысоких частот.

### **Тема 5 Заключение**

Перспективы развития радиопередающих устройств, методы повышения энергетических и качественных показателей радиотехнических устройств систем связи.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.07 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>ПК-4 Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций</b>    |   |
| ИД-1 (ПК-4)<br>Знает методику и средства измерений, используемые для контроля качества работы оборудования, трактов и каналов передачи, программного обеспечения оборудования, документацию по системам качества работы предприятий связи. | Знает типовые методики анализа дельта-модуляции.<br><br>Знает приёмы и правила расчета основных технических характеристик сотовых инфокоммуникационных систем (ИКС).<br><br>Знает специфику принципов построения и классификации глобальных спутниковых ИКС.  |
| ИД-2 (ПК-4)<br>Умеет анализировать результаты и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам.   | Умеет определять сферы применения модели распространения радиоволн (РРВ) Хата, эмпирической модели РРВ Окамура.<br><br>Умеет анализировать и обобщать фактологический материал и делать выводы о тенденциях и закономерностях в принципах цифровой связи.<br><br>Умеет анализировать результаты распространения радиоволн в условиях городской застройки и делать выводы. |
| <b>ПК-5 Способен осуществлять контроль использования и оценивать производительность сетевых устройств и программного обеспечения для коррекции производительности сетевой инфраструктуры инфокоммуникационной системы.</b>                 |   |
| ИД-1 (ПК-5)<br>Знает общие принципы функционирования, архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; протоколы различных уровней модели взаимодействия открытых систем.                        | Знает основные методы конструирования типовых каналов ИКС.<br><br>Знает механизм функционирования передачи аналоговых сообщений.<br><br>Знает характер взаимоотношений глобальных спутниковых ИКС.  |
| ИД-2 (ПК-5)<br>Умеет пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий.  | Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую документацию каналов, систем и сетей электрической связи, в соответствии с требованиями ЕСКД.<br><br>Умеет составлять частотные планы систем связи с подвижными объектами аналогового стандарта и определять задачи исследования.<br><br>Умеет проектировать проводные и кабельные системы связи.                            |

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| ИД-3 (ПК-5)<br>Умеет использовать современные методы контроля и исследования производительности инфокоммуникационных систем.   | Умеет определять сферы применения методов модуляции при передаче непрерывных сообщений и способов повышения их эффективности.  |
|  | Умеет определять сферы применения методов передачи дискретных сообщений.   |
|  | Умеет определять сферы применения первичного и канального кодирования данных и способы повышения эффективности и помехоустойчивости систем связи с импульсно-кодовой модуляцией. |
| ИД-4 (ПК-5)<br>Владеет навыками исследования влияния приложений на производительность сетевых устройств и программного обеспечения администрируемых сетевых устройств информационно-коммуникационных систем, фиксацию оценки готовности системы в специальном документе. | Имеет опыт построения эмпирической модели РРВ Окамура с помощью программных средств.   |
|  | Имеет опыт построения модели РРВ Хата с помощью программных средств.   |
|  | Имеет опыт построения обобщенной модели ИКС с помощью программных средств.   |

**Объем дисциплины** составляет 5 зачетных единиц.

#### **Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Экзамен          | 7 семестр | 9 семестр    |
| Защита КП        | 7 семестр | 9 семестр    |

#### **Содержание дисциплины**

**Введение.** Цели и задачи курса. Базовые понятия и определения. Рекомендации по работе над материалом курса. Литература.

#### **Тема 1. Первичные сигналы и типовые каналы инфокоммуникационных систем**

Сигналы и их представление. Речевое сообщение и его статистические характеристики. Каналы, системы и сети электрической связи. Обобщенная модель инфокоммуникационных систем (ИКС). Характеристики линий связи. Проводные и кабельные системы связи. Стандарты кабелей. Беспроводные каналы связи. Принципы построения систем радиосвязи.

#### **Тема 2. Методы модуляции при передаче непрерывных сообщений**

Общие сведения о модуляции. Характеристики сообщений и радиосигналов. Передача аналоговых сообщений. Амплитудная модуляция и методы повышения ее эффективности. Однополосная модуляция. Угловая модуляция. Импульсная модуляция (амплитудно-импульсная модуляция, широтно-импульсная, фазово-импульсная).

### **Тема 3. Принципы построения ИКСС**

Классификация, стандарты, организация управления в ИКС. Основные технические характеристики сотовых ИКС. Частотно-территориальные планы сотовых ИКС аналогового и цифрового стандартов. Модели распространения радиосигнала в сотовых ИКС. Эмпирическая модель распространения радиоволн (РРВ) Окамура; модель РРВ Хата. Распространение радиоволн в условиях городской застройки. Принципы построения и классификация глобальных спутниковых ИКС.

### **Тема 4. Методы передачи дискретных сообщений**

Принципы цифровой связи. Квантование и дискретизация при импульсно-кодовой модуляции (ИКМ). Дифференциальная, адаптивная дифференциальная ИКМ. Дельта-модуляция. Способы повышения эффективности и помехоустойчивости систем связи с ИКМ. Методы первичного и канального кодирования данных.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.08 «Помехозащищенность телекоммуникационных систем»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>ПК-2. Способен организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и иных нормативных документов</b> |   |
| ИД-2 (ПК-2)<br>Умеет работать с различными информационными системами и базами данных; обрабатывать информацию с использованием современных технических средств  | Умеет работать с различными информационными системами и базами данных в области помехозащищенности телекоммуникационных систем; обрабатывать информацию с использованием современных технических средств об уровне помехозащищенности компонентов телекоммуникационных систем |
| ИД-3 (ПК-2)<br>Владеет навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки качества предоставляемых услуг, соответствия требованиям технических регламентов телекоммуникационного оборудования                             | Владеет навыками сбора, анализа и обработки статистической информации с целью оценки уровня помехозащищенности телекоммуникационных систем  |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Обозначение | Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|-------------|------------------|-----------|--------------|
| Экз01       | Экзамен          | 6 семестр | 8 семестр    |

**Содержание дисциплины**

**Введение**

Предмет, задачи и структура курса. Место курса в общей структуре учебного процесса. Значение помехозащищенности для современных телекоммуникационных систем. Знакомство с объемом и последовательностью изложения материала дисциплины.

**Тема 1. Естественные и организованные радиопомехи**

Радиопомехи, создаваемые активными источниками. Внутренние шумы приемника. Атмосферные и промышленные помехи. Мешающие отражения от земной поверхности. Помехи от метеорологических образований. Активные маскирующие помехи. Виды и

характеристики шумовых помех. Активные имитирующие помехи. Имитирующие помехи системам сопровождения по направлению, дальности и скорости. Маскирующие и имитирующие пассивные помехи. Структурные помехи.

**Тема 2. Взаимные помехи и электромагнитная совместимость РЭС в составе ТКС**

Общие сведения о взаимных помехах и электромагнитной совместимости (ЭМС). Электромагнитная обстановка и ЭМС. Неосновные излучатели РЭС. Паразитные, комбинационные, интермодуляционные излучения. Внеполосные излучения. Излучения гетеродинов приемников.

**Тема 3. Общая характеристика методов защиты от радиопомех**

Помехозащищенность РЭС и методы ее исследования. Количественные характеристики помехозащищенности. Методы повышения скрытности. Методы повышения помехоустойчивости РЭС. Адаптация, комплексное использование информации, использование радиопомех. Оптимизация обработки сигналов.

**Тема 4. Защита приемников РЭС от перегрузок и компенсация радиопомех**

Защита радиоприемников от перегрузок. Логарифмические усилители. Системы АРУ. Компенсация помех с помощью вспомогательного приемника. Амплитудный метод компенсации помех. Когерентный метод компенсации помех. Череспериодная компенсация помех. Компенсация помех с помощью двухбалансных преобразователей.

**Тема 5. Пространственная, поляризационная, частотная и фазовая селекции**

Пространственная селекция и подавление помех. Выбор амплитудного и фазового распределений поля в раскрыве антенны. Поляризационная селекция, основные определения. Поляризационные селекторы. Изменение рабочей частоты РЭС. Радиоприем при многочастотном излучении. Применение систем частотной и фазовой селекции.

**Тема 6. Временная и амплитудная селекция**

Временная селекция импульсных сигналов. Селекция импульсов по частоте повторения. Селекция импульсов по длительности. Амплитудная селекция. Селекция сигналов при ограничении снизу. Селекция импульсов по уровню. Угловое стробирование.

**Тема 7. Функциональная, структурная и комбинированная селекции**

Функциональная селекция. Структурная селекция с обратной связью. Амплитудно-частотная селекция. Пространственно-временная обработка сигналов. Голографическая обработка сигналов. Пространственная фильтрация в видеотракте.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.09 «Антенны»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <b>ПК-9 Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам</b> |  |
| ИД-1 (ПК-9)<br>Знает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)   | Знает основные методы решения электродинамических задач при нахождении поля излучателей различных антенных структур  |
|   | Знает общие тенденции системного подхода при проектировании различных видов излучатели   |
|   | Знает основные методы анализа электродинамических характеристик излучателей  |
|   | Знает основные принципы построения антенных систем для комплексов радиосвязи   |
|   | Знает физический смысл процессов распространения волн по направляющим фидерным системам и их излучения антенными устройствами, основные технические характеристики направляющих фидерных структур и излучающих антенных систем |
| ИД-2 (ПК-9)<br>Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение   | Знает основные принципы выбора конкретных видов и типов антенно – фидерных устройств по заданным параметрам радиоканала связи и осуществлять их моделирование и технический расчет   |
|   | Знает основные технические характеристики антенных устройств и питающих их фидерных систем   |
|   | Знает основы построения, расчета и анализа и проектирования антенн с использованием новейшего оборудования программного обеспечения  |
|   | Знает основные методы экспериментальных исследований основных параметров антенн и использования соответствующих научно- справочных источников  |

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетных единицы.

**Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 4 семестр | 6 семестр    |

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1.**

**Тема 1.** Электродинамические основы теории антенн. Параметры антенн

---

Поле излучения элементарных излучателей (диполь Герца, магнитный диполь, элемент Гюйгенса). Постановка задачи о поле излучения заданной системы сторонних источников. Теорема эквивалентности. Амплитудная, фазовая, поляризация характеристика поля излучения антенны. Коэффициенты: направленного действия, полезного действия, усиления антенны. Рабочая полоса частот, сопротивление излучения, мощность излучения, входное сопротивление антенны.

**Тема 2.** Излучение вибраторных антенн

Идеальный линейный излучатель. Постановка задачи об излучении симметричного вибратора. Применение теории длинных линий для анализа излучения вибратора. Характеристики излучения вибратора: функция направленности, мощность и сопротивление излучения. Расчет активной и реактивной составляющих входного сопротивления вибратора. Несимметричный вибратор. Принцип двойственности, применительно к расчету щелевой антенны. Микрополосковые вибраторы и их эквивалентные схемы.

**Тема 3.** Излучение линейной системы источников

Линейный источник излучения с равномерным амплитудно-фазовым распределением тока возбуждения. Теорема умножения. Режимы и характеристики излучения линейного источника. Оптимальная длина линейного источника. Эквидистантная линейная антенная решетка. Расчет характеристик решетки. Неэквидистантные решетки. Фазовое сканирование диаграммы направленности линейной решетки. Диаграмма направленности двух связанных активных вибраторов. Собственное, взаимное и вносимое сопротивление вибраторов. Активный и пассивный вибраторы. Рефлектор и директор. Влияние Земли на характеристики излучения вибратора. Влияние Земли на характеристики линейной антенной решетки.

**Тема 4.** Синтез линейных антенных систем по заданной диаграмме направленности

Постановка задачи синтеза. Критерии оптимальности синтезируемых диаграмм. Преобразование Фурье и метод парциальных диаграмм. Сверхнаправленность.

**Тема 5.** Плоские излучающие поверхности и решетки излучателей

Расчет поля излучения антенны методом эквивалентных поверхностных токов. Характеристики излучения идеальной, плоской прямоугольной и круглой поверхностей. Влияние законов распределения амплитуды и фазы поля по апертуре на характеристики излучения. Плоские фазированные антенные решетки. Методы оптимизации характеристик фазированных антенных решеток.

**Тема 6.** Антенны в режиме приема

Принцип взаимности. Симметричный вибратор в поле плоской волны. Параметры приемных антенн. Передача мощности между двумя антеннами.

**Тема 7.** Вибраторные и щелевые антенны

Симметричные и несимметричные вибраторы. Петлевой и турникетный вибраторы. Угловая антенна Пистолькорса. Ромбическая антенна. Синфазная горизонтальная диапазонная антенна. Проволочные антенны и антенны – мачты. Частотно-независимые антенны: логарифмические, логопериодические, спиральные. Антенны бегущей волны: директорные, спиральные, диэлектрические и импедансные. Щелевые антенны с резонаторами. Волноводные многощелевые антенные решетки. Методы питания и согласования вибраторных и щелевых антенн.

**Тема 8.** Апертурные антенны

Открытый конец прямоугольного и круглого волновода. Секториальные, пирамидальные и конические рупорные антенны. Оптимальная рупорная антенна, согласование с волноводом. Параболические антенны. Характеристики излучения. Облучатели параболических зеркальных антенн. Способы формирования суммарных и разностных диаграмм направленности. Многомодовые облучатели. Реакция зеркала на облучатель. Двухзеркальные антенны Кассегрейна, Грегори. Способы сканирования диаграммы направленности в

зеркальной антенне. Линзовые антенны. Ускоряющие и замедляющие линзы. Зонирование линзовых антенн. Линзы с широкоугольным качанием диаграммы направленности.

**Тема 9. Антенные решетки**

Плоские фазированные антенные решетки. Типы излучателей. Способы питания антенных решеток. Активные решетки. Дискретное фазирование. Рабочая полоса частот антенной решетки. Многолучевые антенные решетки. Электромагнитная совместимость. Требования к величине взаимной развязки близко расположенных излучателей.

Практические занятия

ПР01. Расчет рупорных излучателей

ПР02. Расчет объёмных резонаторов разных видов

ПР03. Расчет фазированных антенных решёток

Лабораторные работы

ЛР01. Исследование свойств симметричного вибратора методом компьютерного моделирования

ЛР02. Исследование свойств директорной антенны методом компьютерного моделирования

ЛР03. Исследование свойств четверть волнового излучателя и диско-конусной антенны методом компьютерного моделирования

ЛР04. Исследование свойств логопериодической антенны методом компьютерного моделирования

ЛР05. Исследование свойств спиральной антенны методом компьютерного моделирования

ЛР06. Исследование рупорных антенн

ЛР07. Расчет зеркальных антенн

ЛР08. Расчет конструкции линии передачи

Самостоятельная работа:

СР01. Использование адаптивных антенных систем в радиолокации и сотовой связи

СР02. Использование генетических алгоритмов при синтезе антенных устройств

СР03. Моделирование конформных фазированных антенных решеток

СР04. Применение технологий AAS и MIMO при различных типах модуляции и схемах кодирования в радиосетях WiMAX и многопозиционной радиолокации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.10 «Системы радиочастотной идентификации»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>ПК-8 Способен проводить расчеты по проекту сетей, сооружений и средств инфокоммуникаций в соответствии с техническим заданием с использованием как стандартных методов, приемов и средств автоматизации проектирования, так и самостоятельно создаваемых оригинальных программ</b> |   |
| ИД-1 (ПК-8)<br>Знает нормативно-правовые нормативно-технические и организационно-методические документы, регламентирующие проектную подготовку, внедрение и эксплуатацию систем связи (телекоммуникационных систем), строительство объектов связи                                     | Знать технологию осуществления первичного контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации национальным и международным стандартам и техническим регламентам             |
| ИД-2 (ПК-8)<br>Знает принципы построения технического задания при автоматизации проектирования средств и сетей связи и их элементов; структуру и основы подготовки технической и проектной документации   | Знать принципы работы, состав и структурное построение систем радиочастотной идентификации, основные типы радиочастотных идентификаторов и их характеристики                                      |
| ИД-3 (ПК-8)<br>Умеет выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта   | Уметь объяснять физические принципы функционирования элементов систем радиочастотной идентификации, составлять и анализировать их структурные и принципиальные схемы и алгоритмы функционирования |
| ИД-4 (ПК-8)<br>Владеет навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектной документации  | Владеть навыками сбора исходных данных для разработки электронных схем систем радиочастотной идентификации на основе современной элементной базы  |

**Объем дисциплины** составляет 4 зачетных единиц.

**Формы промежуточной аттестации**

|                  |       |              |
|------------------|-------|--------------|
| Форма отчетности | Очная | Очно-заочная |
|------------------|-------|--------------|

---

|         |           |           |
|---------|-----------|-----------|
| Экзамен | 6 семестр | 8 семестр |
|---------|-----------|-----------|

## Содержание дисциплины

### **Введение**

Назначение систем радиочастотной идентификации (РЧИ). Основные типы систем радиочастотной идентификации. Классификация систем радиочастотной идентификации по рабочей частоте, источнику питания, типу памяти

### **Тема 1 Принципы функционирования и характеристики систем радиочастотной идентификации**

Физические принципы, используемые в системах радиочастотной идентификации. Состав типовой системы, использующей радиочастотную идентификацию: транспондеры, считыватели информации, устройство обработки информации. Технические показатели, характеристики и свойства систем радиочастотной идентификации. Диапазоны рабочих частот, способ записи информации в радиочастотные идентификаторы

### **Тема 2 Требования международных стандартов к радиочастотным идентификаторам**

Стандарт бесконтактного интерфейса. Стандартные сигналы для радиочастотных идентификаторов

### **Тема 3 Терминалы систем радиочастотной идентификации.**

Устройство приёмника, передатчика и антенны радиочастотного идентификатора. Обработка и хранение информации в терминале.

### **Тема 4 Протоколы информационного обмена между картой и терминалом**

Обеспечение совместной работы радиоидентификаторов. Антиколлизийный механизм совместной работы. Помехоустойчивость радиоидентификаторов.

### **Тема 5 Средства управления в системах радиочастотной идентификации.**

Средства записи-считывания радиочастотных идентификаторов. Контроль выполнения команд, управление данными. Защита информации в системах радиочастотной идентификации Средства защиты информации, используемые в системах радиочастотной идентификации. Режимы защиты информации. Алгоритмы кодирования информации.

### **Тема 6 Схемотехническое построение элементов систем радиочастотной идентификации**

Основные типы микросхем памяти. Доступ к памяти, возможности чтения, записи, программирования и стирания

### **Заключение**

Потенциально достижимые характеристики систем радиочастотной идентификации. Направления совершенствования и перспективы внедрения систем

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.11 «Техническая диагностика электронных средств»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <b>ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований</b>  |  |
| ИД-1 (ПК-3)<br>Знает основы сетевых технологий, нормативно-техническую документацию, требования технических регламентов, международные и национальные стандарты в области качественных показателей работы инфокоммуникационного оборудования  | <p>Знает основные виды действующих международных и национальных стандартов, нормативно-правовых актов, технических регламентов и прочей нормативно-технической документации, характерной для области инфокоммуникационных технологий и систем связи</p> <p>Знает современные методы исследования радиоприемных устройств входящих в состав перспективных средств радио связи</p> |
| <b>ПК-4 Способен осуществлять мониторинг состояния и проверку качества работы, проведение измерений и диагностику ошибок и отказов телекоммуникационного оборудования, сетевых устройств, программного обеспечения инфокоммуникаций</b>   |  |
| ИД-2 (ПК-4)<br>Умеет анализировать результаты и устанавливать соответствие параметров работы оборудования действующим отраслевым нормативам   | <p>Умеет разрабатывать проектную документацию в соответствии со стандартами, техническими регламентами, рекомендациями Международного союза электросвязи и другими нормативными документами.</p> <p>Умеет производить оценку современного радиоприёмного оборудования в соответствии с нормативными документами</p>  |
| ИД-3 (ПК-4)<br>Владеет навыками инструментальных измерений, используемых в области телекоммуникаций, и оценки их соответствия техническим нормам и параметрам оборудования и каналов передачи установленным эксплуатационно-техническим нормам, ведение документации по результатам измерений | <p>Владеет навыками и методиками инструментальных измерений параметров радиоприёмных устройств</p> <p>Владеет методиками диагностики каналов передачи данных в соответствии эксплуатационно-техническими документами</p>   |
| <b>ПК-9 Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам</b>                   |  |

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| ИД-1 (ПК-9)<br>Знает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)   | Знает основные принципы проектирования радиоприёмного оборудования  |
| ИД-2 (ПК-9)<br>Знает современные технические решения создания объектов и систем связи (телекоммуникационных систем) и ее компонентов, новейшее оборудование и программное обеспечение | Знает современные схемотехнические решения направленные на создание перспективных радиоприёмных устройств различных диапазонов    |
|   | Знает современную элементную базу, применяемую для построения радиоприёмных устройств   |
|   | Знает программное обеспечение позволяющее производить анализ и синтез радиоприёмных устройств                                     |
| ИД-3 (ПК-9)<br>Умеет использовать нормативно-техническую документацию при разработке проектной документации   | Использует нормативно техническую документацию при разработке радиоприёмных устройств   |
| ИД-4 (ПК-9)<br>Владеет навыками оформления проектной документации в соответствии со стандартами и техническими регламентами   | Имеет опыт оформления проектной документации в соответствии с нормативными документами при проектировании радиоприёмных устройств |

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

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

| Виды работ                           | Форма обучения |            |              |            |
|--------------------------------------|----------------|------------|--------------|------------|
|                                      | Очная          |            | Очно-заочная |            |
|                                      | 5 семестр      | 6 семестр  | 7 семестр    | 8 семестр  |
| <b><i>Контактная работа</i></b>      | <b>33</b>      | <b>58</b>  | <b>13</b>    | <b>22</b>  |
| занятия лекционного типа             | 16             | 16         | 4            | 4          |
| лабораторные занятия                 | 16             | 32         | 8            | 8          |
| практические занятия                 | -              | -          | -            | -          |
| курсовое проектирование              | -              | 4          | -            | 4          |
| консультации                         | -              | 2          | -            | 2          |
| промежуточная аттестация             | 1              | 4          | 1            | 4          |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b> | <b>39</b>      | <b>122</b> | <b>59</b>    | <b>158</b> |
| <b><i>Всего</i></b>                  | <b>72</b>      | <b>180</b> | <b>72</b>    | <b>180</b> |

## Содержание дисциплины

### Раздел 1.

#### *Введение*

Предназначение РПУ и функции. Классификация РПУ. Функциональное назначение.

#### *Тема 1 Высокочастотный тракт РПУ*

Структурные схемы и основные характеристики РПУ. Приемник прямого усиления. Супергетеродинный приемник. Способы обеспечения избирательности и усиления сигналов. Основные параметры РПУ.

#### *Тема 2 Назначение высокочастотного тракта (ВЧТ) РПУ*

Основные характеристики высокочастотного тракта (ВЧТ) РПУ. Каналы приема сигналов и помех. Выбор полосы пропускания и промежуточных частот в супергетеродинном приемнике. Нелинейные явления ВЧТ и борьба с ними.

#### *Тема 3 Тракт радиочастоты (ТРЧ) РПУ*

Входные цепи РПУ. Усилители радиочастоты.

#### *Тема 4. Тракт промежуточной частоты (ТПЧ)*

Преобразователи частоты. Усилители промежуточной частоты (УПЧ).

#### *Тема 5 Демодуляторы сигналов*

Амплитудные детекторы (АД). Детекторы сигналов с угловой модуляцией.

#### *Тема 6 Системы автоматического регулирования в РПУ*

Настройка диапазонных РПУ, регулировка частоты и полосы пропускания. Системы автоматической подстройки частоты. Системы автоматической регулировки усиления.

#### *Тема 7 Особенности построения РПУ различных сигналов*

РПУ модулированных сигналов. РПУ импульсных и цифровых сигналов. Методы борьбы в РПУ с непрерывными и импульсными помехами.

#### *Заключение*

Перспективы развития радиоприемных устройств, методы повышения энергетических и качественных показателей радиотехнических устройств систем связи.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.01.12 «Сетевые технологии»**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <b>ПК-6 Способен оценивать параметры безопасности и защиты программного обеспечения и сетевых устройств администрируемой сети с помощью специальных средств управления безопасностью</b>                |  |
| ИД-1 (ПК-6) Знает архитектуру, протоколы и общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети  | знает общие тенденции и закономерности развития аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети;<br>знает основные научные понятия в области управления безопасностью  |
| ИД-2 (ПК-6) Знает основные принципы, криптографические протоколы и программные средства обеспечения информационной безопасности сетевых устройств   | знает программные средства в области обеспечения информационной безопасности сетевых устройств;<br>знает приёмы и правила использования криптографических средств.   |
| ИД-3 (ПК-6) Умеет применять программные, аппаратные и программно-аппаратные средства защиты сетевых устройств от несанкционированного доступа   | умеет анализировать ситуацию и выбирать рациональные варианты действия в практических задачах принятия решений;<br>умеет, используя различные источники, собрать данные, необходимые для защиты сетевых устройств от несанкционированного доступа.       |
| ИД-4 (ПК-6) Умеет пользоваться нормативно-технической документацией в области обеспечения информационной безопасности инфокоммуникационных систем   | умеет осуществлять контроль за применением законодательных и нормативных правовых актов, регламентирующих информационную безопасность инфокоммуникационных систем;<br>умеет определять сферы применения нормативно-технической документации.             |
| ИД-5 (ПК-6) Владеет навыками и средствами установки и управления специализированными программными средствами защиты сетевых устройств администрируемой сети от несанкционированного доступа             | имеет навыки самостоятельной работы, самоорганизации, планирования времени, распределения задач по степени их важности;<br>имеет навыки постановки и формализации задач управления специализированными программными средствами защиты сетевых устройств. |
| <b>ПК-7 Способен к составлению аналитических отчетов на основе сбора, аналитического и численного исследования и построения прогнозов по продажам инфокоммуникационных систем и/или их составляющих</b> |  |
| ИД-1 (ПК-7) Знает основы инфокоммуникационных технологий и способы поиска информации по продажам инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  | знает общие тенденции и закономерности развития продаж инфокоммуникационных систем и/или их составляющих;<br>знает общую характеристику процессов инфокоммуникационных технологий  |
| ИД-2 (ПК-7) Знает назначение и правила работы в соответствующих компьютерных программах и базах данных,   | знает основные понятия в области продукции мировых и российских производителей инфокоммуникационных систем;  |

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| их основные технические характеристики, преимущества и недостатки продукции мировых и российских производителей инфокоммуникационных систем и/или их составляющих               | знает общую характеристику процессов работы в соответствующих компьютерных программах и базах данных.   |
| ИД-3 (ПК-7) Умеет применять системы управления взаимоотношениями с клиентами при подготовке аналитических отчетов по продажам инфокоммуникационных систем и/или их составляющих | умеет определять сферы применения методов управления взаимоотношениями с клиентами;<br>умеет анализировать результаты по продажам инфокоммуникационных систем и/или их составляющих и делать выводы.  |
| ИД-4 (ПК-7) Умеет осуществлять поиск и обработку информации по продажам инфокоммуникационных систем и/или их составляющих   | умеет анализировать и обобщать факторологический материал и делать выводы о тенденциях и закономерностях продаж инфокоммуникационных систем и/или их составляющих;<br>умеет, используя различные источники, собрать данные, необходимые для продажи инфокоммуникационных систем и/или их составляющих   |
| ИД-5 (ПК-7) Владеет навыками сбора, аналитического и численного исследования информации по продажам инфокоммуникационных систем и/или их составляющих                           | Владеет навыками выявлять проблемы при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их разрешения с учетом критериев эффективности (риска, наличия ресурсов и т.п.)<br>имеет навыки анализировать и обобщать фактический материал и делать выводы о тенденциях и закономерностях продаж инфокоммуникационных систем и/или их составляющих. |
| ИД-6 (ПК-7) Владеет навыками построения прогнозов по продажам инфокоммуникационных систем и/или их составляющих по результатам проведенных исследований                         | имеет навыки самостоятельной работы, самоорганизации, планирования времени, распределения задач по степени их важности;<br>имеет опыт проведения расчетов в области построения прогнозов по продажам инфокоммуникационных систем и/или их составляющих по результатам проведенных исследований.   |
| ИД-7 (ПК-7) Владеет навыками составления (подготовки) и проведения презентаций о продажах инфокоммуникационных систем и/или их составляющих                                     | владеет навыками использования мультимедийных средств;<br>имеет навыки применения методов проведения презентаций о продажах инфокоммуникационных систем и/или их составляющих.  |

**Объем дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.

#### **Формы промежуточной аттестации**

| Форма отчетности | Очная     | Очно-заочная |
|------------------|-----------|--------------|
| Зачет            | 7 семестр | 9 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.02 «Элективные дисциплины по физической  
культуре и спорту» (общая физическая подготовка)**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>   |   |
| <b>ИД- 1 (УК-7)</b><br><br><b>Знать:</b> 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                         |
| <b>ИД- 2 (УК-7)</b><br><b>Знать:</b> роль и значение физической культуры в жизни человека и общества   | Знает методики освоения технических приемов   |
| <b>ИД- 3 (УК-7)</b><br><b>Знать:</b> 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   |
| <b>ИД-4 (УК-7)</b><br><b>Уметь:</b> 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   |
| <b>ИД-5 (УК-7)</b><br><b>Уметь:</b> 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 |
| <b>ИД-6 (УК-7)</b><br><b>Владеть:</b> средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной  | 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   |
|--|---|
| 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 легкой 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 приемы 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.02 «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (баскетбол)**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>   |   |
| <b>ИД- 1 (УК-7)</b><br><br><b>Знать:</b> 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                         |
| <b>ИД- 2 (УК-7)</b><br><b>Знать:</b> роль и значение физической культуры в жизни человека и общества   | Знает методики освоения технических приемов   |
| <b>ИД- 3 (УК-7)</b><br><b>Знать:</b> 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   |
| <b>ИД-4 (УК-7)</b><br><b>Уметь:</b> 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   |
| <b>ИД-5 (УК-7)</b><br><b>Уметь:</b> 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 |
| <b>ИД-6 (УК-7)</b><br><b>Владеть:</b> средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной  | 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   |
|--|---|
| 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. 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.02 «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (волейбол)**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>   |   |
| <b>ИД- 1 (УК-7)</b><br><br><b>Знать:</b> 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                         |
| <b>ИД- 2 (УК-7)</b><br><b>Знать:</b> роль и значение физической культуры в жизни человека и общества   | Знает методики освоения технических приемов   |
| <b>ИД- 3 (УК-7)</b><br><b>Знать:</b> 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   |
| <b>ИД-4 (УК-7)</b><br><b>Уметь:</b> 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   |
| <b>ИД-5 (УК-7)</b><br><b>Уметь:</b> 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 |
| <b>ИД-6 (УК-7)</b><br><b>Владеть:</b> средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной  | 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   |
|--|---|
| 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. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.

Средства общей физической подготовки волейболиста.

### Тема 1. Развитие силы мышц.

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

### Тема 2. Развитие быстроты

Комплексы упражнений для развития быстроты.

### Тема 3. Виды выносливости и ее развитие у игроков.

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

### Тема 4. Развитие специальной гибкости.

Комплексы упражнений для развития специальной гибкости (подвижность в суставах, укрепление мышечно-связочного аппарата).

## РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА НАПАДЕНИЯ.

### Тема 5. Обучение и совершенствование технике перемещений.

Стартовые стойки, их виды. Способы перемещения игроков в игре.

### Тема 6. Обучение и совершенствование технике владения мячом.

Поддача, передача, нападающий удар и их характеристика.

#### 6.1 Поддача.

Нижняя прямая поддача. Нижняя боковая поддача. Верхняя прямая поддача. Верхняя боковая поддача.

#### 6.2. Передача.

Верхняя передача двумя руками. Передача в прыжке. Передача одной рукой. Передача назад.

#### 6.3 Нападающие удары.

Виды нападающих ударов, их особенности и отличия . Прямой нападающий удар. Бокковой 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.02 «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (футбол)**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора   | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| <b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>   |   |
| <b>ИД- 1 (УК-7)</b><br><br><b>Знать:</b> 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                         |
| <b>ИД- 2 (УК-7)</b><br><b>Знать:</b> роль и значение физической культуры в жизни человека и общества   | Знает методики освоения технических приемов   |
| <b>ИД- 3 (УК-7)</b><br><b>Знать:</b> 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   |
| <b>ИД-4 (УК-7)</b><br><b>Уметь:</b> 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   |
| <b>ИД-5 (УК-7)</b><br><b>Уметь:</b> 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 |
| <b>ИД-6 (УК-7)</b><br><b>Владеть:</b> средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной  | 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   |
|--|---|
| 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. 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.02 «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (специальная  
физическая подготовка)**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>УК-7</b>   | <b>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>   |
| <b>ИД- 1 (УК-7)</b><br><br>Знать: виды физических упражнений;   | Знает правила регулирования физической нагрузки в условиях проведения комплексов физических упражнений и регулярных занятий спортом<br>Знает особенности индивидуального здоровья, физического развития, возможности их коррекции посредством занятий физическими упражнениями  |
| <b>ИД- 2 (УК-7)</b><br>Знать: роль и значение физической культуры в жизни человека и общества   | Знает методики освоения технических приемов   |
| <b>ИД- 3 (УК-7)</b><br>Знать: научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни  | Знает основы здорового образа жизни<br>Знает физиологические особенности организма, факторы положительного влияния физических упражнений на здоровье<br>Формулирует знание приемов и способов самоконтроля, способы планирования собственной деятельности   |
| <b>ИД-4 (УК-7)</b><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<br>Умеет использовать индивидуальные комплексы упражнений<br>Использует правильные приемы выполнения<br>Умеет самостоятельно выполнять сложные технические приемы  |
| <b>ИД-5 (УК-7)</b><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<br>Умеет составлять комплексы упражнений для развития и совершенствования физических качеств (с учетом вида деятельности)<br>Применяет на практике физические упражнения для укрепления и восстановления здоровья, развития и совершенствования физических качеств: силы, быстроты, гибкости |
| <b>ИД-6 (УК-7)</b><br>Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной  | Владеет технологиями современных оздоровительных систем физического воспитания<br>Владеет простейшими приемами аутогенной тренировки и релаксации для снятия утомления и повышения работоспособности  |

| Код, наименование индикатора               | Результаты обучения по дисциплине   |
|--|---|
| 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

Практические занятия студентов специального учебного отделения проходят отдельно от студентов основной группы. Занятия проводятся на открытых площадках и в спортивных залах. В холодный период времени года занятия проводятся только в закрытых помещениях. В основе организации и проведения практических занятий лежит принцип оптимального сочетания максимально щадящих нагрузок и расслабления. При выборе конкретных приемов работы и упражнений используется индивидуальный подход, позволяющий максимально полно учитывать функциональное состояние студентов.

Характер и содержание занятий в рамках данного отделения определяется рекомендациями медиков и специалистов из числа преподавателей кафедры, имеющих специальную подготовку в области лечебно-оздоровительной физической культуры. В ходе занятий студенты осваивают доступные им разделы учебной программы с учетом индивидуальных физических возможностей и медицинских противопоказаний. Содержательная часть практических занятий в рамках специального учебного отделения варьируется в зависимости от состава учебных групп.

#### 1. Общая физическая подготовка (ОФП).

Основы техники безопасности на занятиях по ОФП. Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: разминка, строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами.

#### 2. Легкоатлетический блок.

Основы техники безопасности на занятиях легкой атлетикой. Ходьба и ее разновидности. Обучение технике ходьбы. Бег и его разновидности. Обучение технике бега. Сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание.

#### 3. Спортивные игры.

Основы техники безопасности на занятиях игровыми видами спорта. Обучение элементам техники волейбола, баскетбола, футбола.

Основные приемы овладения и управления мячом в спортивных играх. Упражнения в парах, тройках.

#### **4. Подвижные игры и эстафеты.**

Основы техники безопасности на занятиях. Игры с простейшими способами передвижения, не требующих максимальных усилий и сложных координационных действий. Эстафеты с предметами и без них.

#### **5. Танцевальная аэробика.**

Основы техники безопасности на занятиях танцевальной аэробикой. Общеразвивающие упражнения в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение.

#### **6. Оздоровительная гимнастика.**

Основы техники безопасности на занятиях по гимнастике.

##### **6.1 Гимнастика с использованием футбола.**

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.02 «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» (адаптивная  
физическая подготовка)**

**Результаты обучения по дисциплине**

| Код, наименование индикатора  | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|
| <b>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>  |   |
| <b>ИД- 1 (УК-7)</b><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                         |
| <b>ИД- 2 (УК-7)</b><br>Знать: роль и значение физической культуры в жизни человека и общества   | Знает методики освоения технических приемов   |
| <b>ИД- 3 (УК-7)</b><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   |
| <b>ИД-4 (УК-7)</b><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   |
| <b>ИД-5 (УК-7)</b><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 |
| <b>ИД-6 (УК-7)</b><br>Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной  | 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   |
|--|---|
| 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 настроения;
  - организацию дополнительных (внеурочных) и секционных занятий физическими упражнениями для поддержания (повышения) уровня физической подготовленности студентов с ограниченными возможностями с целью увеличению объема их двигательной активности и социальной адаптации в студенческой среде;
  - реализацию программ мэйнстриминга в вузе: включение студентов с ограниченными возможностями в совместную со здоровыми студентами физкультурно-рекреационную деятельность, то есть в инклюзивную физическую рекреацию;
  - привлечение студентов к занятиям адаптивным спортом; подготовку студентов с ограниченными возможностями здоровья для участия в соревнованиях; систематизацию информации о существующих в городе спортивных командах для инвалидов и привлечение студентов-инвалидов к спортивной деятельности в этих командах (в соответствии с заболеванием) как в качестве участников, так и в качестве болельщиков.

Данная программа разработана для лиц со следующими отклонениями:

1. нарушение слуха (глухие, слабослышащие и позднооглохшие);
2. нарушение зрения;
3. нарушение опорно-двигательного аппарата.

## **Раздел 1. *Общая физическая подготовка (ОФП) (адаптивные формы и виды).***

### **Тема 1. ОФП.**

Общая физическая подготовка (совершенствование двигательных действий, воспитание физических качеств). Средства и методы ОФП: строевые упражнения, общеразвивающие упражнения без предметов, с предметами и др.

### **Тема 2. ОФП.**

Упражнения для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи).

### **Тема 3. ОФП.**

Упражнения для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы.

### **Тема 4. ОФП.**

Упражнения для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения.

### **Тема 5. ОФП.**

Упражнения для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). Использование гимнастических упражнений, элементов йоги, пилатеса, стретчинга.

### **Тема 6. ОФП.**

Упражнения для воспитания ловкости. Методы воспитания ловкости. Использование подвижных, спортивных игр, гимнастических упражнений, элементов аэробики. Упражнения на координацию движений.

## **Раздел 2. Элементы различных видов спорта**

### **Тема 7. Легкая атлетика (адаптивные виды и формы).**

Показания и противопоказания к выполнению легкоатлетических упражнений. Ходьба и ее разновидности, сочетание ходьбы с упражнениями на дыхание, расслабление, с изменением времени прохождения дистанции. Бег и его разновидности. Бег трусцой. Методические особенности обучения спортивной ходьбе. Скандинавская ходьба.

### **Тема 8. Спортивные игры.**

Обучение элементам техники спортивных игр (адаптивные формы): баскетбол, волейбол, футбол, настольный теннис и другие. Общие и специальные упражнения игрока. Основные приемы овладения техникой, индивидуальные упражнения и в парах.

### **Тема 9. Подвижные игры и эстафеты**

Подвижные игры и эстафеты с предметами и без них, с простейшими способами передвижения, не требующие проявления максимальных усилий и сложно-координационных действий. Педагогическая характеристика подвижных игр и их адаптивных форм. Доступные виды эстафет: с предметами и без них.

## **Раздел 3. Профилактические виды оздоровительных упражнений**

### **Тема 10. Профилактическая гимнастика, ЛФК:**

Обучение и совершенствование техники выполнения специальных упражнений для профилактики различных заболеваний:

- нарушений опорно-двигательного аппарата;
- нарушений зрения
- нарушений слуха

Обучение комплексам упражнений по профилактике различных заболеваний (комплексы лечебной физической культуры (ЛФК)). *Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на восстановление и развитие функций организма, полностью или частично утраченных студентом после болезни, травмы и др.

*Лечебная гимнастика (ЛФК)*, направленная на развитие компенсаторных функций, в том числе и двигательных, при наличии врожденных патологий; предупреждение прогрессирования заболевания или физического состояния студента. *Обучение методам* (общее расслабление под музыку, аутотренинг) *снятия психоэмоционального напряжения*. Обучение методам проведения анализа психоэмоционального состояния организма с применением релаксационных методик. Овладение методикой составления индивидуальных оздоровительных программ, с учетом отклонений в состоянии здоровья. Овладение инструкторской практикой проведения комплексов профилактической гимнастики.

### **Тема 11. Оздоровительная гимнастика**

Формирование навыков правильного дыхания во время выполнения упражнений. Обучение дыхательным упражнениям (по методике йоги, бодифлекс, А. Стрельниковой, К. Бутейко и др.), направленные на активизацию дыхательной и сердечнососудистой системы. Закаливание и его значение для организма человека (занятия на улице). Гигиенические принципы и рекомендации к закаливанию. Методика закаливания солнцем, воздухом и водой. *Использование элементов оздоровительных систем* на занятиях: *йога, Пилатес, бодифлекс, стретчинг, адаптивная гимнастика по Бубновскому* и др.

### **Тема 12. Производственная гимнастика:**

Средства и методы производственной гимнастики. Методика составления комплексов упражнений производственной гимнастики с учетом будущей профессиональной деятельности студента и имеющихся физических и функциональных ограниченных возможностей. Инструкторская практика проведения производственной гимнастике с учебной группой студентов.

**Раздел 5. Ритмическая гимнастика (адаптированная, в соответствии с нозологией, имеющимися функциональными и физическими ограничениями).**

**Тема 13. Аэробика.**

Выполнение общеразвивающих упражнений в сочетании с танцевальными движениями на основе базовых шагов под музыкальное сопровождение, разучивание базовых шагов аэробики отдельно и в связках; техники выполнения физических упражнений, составляющих основу различных направлений и программ аэробики. Разучивание комплексов упражнений силовой направленности, локально воздействующих на различные группы мышц.

**Тема 14. Фитбол-гимнастика (аэробика)**

Особенности содержания занятий по фитбол-гимнастике. Упражнения локального и регионального характера, упражнения на равновесие, изометрические упражнения с мышечным напряжением из различных исходных положений.

Краткая психофизиологическая характеристика основных систем физических упражнений. Рекомендации к составлению комплексов упражнений по совершенствованию отдельных физических качеств с учетом имеющихся отклонений в состоянии здоровья.

**Раздел 6. Плавание.**

**Тема 15. Освоение техники доступных способов плавания.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Правила поведения на воде. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники доступных способов плавания. Общие и специальные упражнения на суше в обучении плаванию. Аквааэробика.