

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Председатель Методического совета  
института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

  
\_\_\_\_\_ Т.И. Чернышова  
« 27 » \_\_\_\_\_ июня 20 18 г.

## АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

**Направление**

11.03.01 – «Радиотехника»

(шифр и наименование направления)

**Профиль**

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

(наименование профиля образовательной программы)

**Формы обучения:**

Очная, очно-заочная, заочная

Тамбов 2018

## Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.1 «Философия»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

### Содержание дисциплины

#### **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.

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

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

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

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

**Тема 12. Учение об обществе (социальная философия и историософия)**

1. Социальная философия и ее характерные черты. Общество как саморазвивающаяся система.
2. Сферы общественной жизни. Общественное сознание и его уровни.
3. Историософия и ее основные понятия.
4. Культура и цивилизация: соотношение понятий.
5. Формационный и цивилизационный подходы к истории.
6. Особенности социального прогнозирования.

**Тема 13. Проблемы сознания**

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

**Тема 14. 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 15. Философские проблемы науки и техники. Будущее человечества.**

1. Сциентизм и антисциентизм.
2. Природа научной революции.
3. Информационное общество: особенности проявления.
4. Техника. Философия техники.
5. Глобальные проблемы современности: особенности, содержание и пути решения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.Б.2 «История»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

**Содержание дисциплины**

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

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

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

1. Содержание понятия «Средневековье». Споры вокруг понятия «феодализм».
2. Средневековый мир Западной Европы. Формирование целостности европейской цивилизации.
3. Процесс формирования Древнерусской государственности, его основные этапы. Современные теории происхождения государственности на Руси.

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

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

## **Тема 4. Россия в XVI в.**

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

## **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.

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

1. Абсолютизм в России и Западной Европе: сравнительная характеристика. Основные этапы становления абсолютизма в России.
2. Преобразования Петра I. Начало «модернизации» и «европеизации» страны.
3. Российская империя в эпоху дворцовых переворотов (1725-1762 гг.).

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

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

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

1. Основные тенденции развития европейских стран и Северной Америки. Россия – страна «второго эшелона модернизации».
2. Попытки реформирования политической системы при Александре I.
3. Реформаторские и консервативные тенденции в политике Николая I.
4. «Эпоха великих реформ» Александра II.
5. Особенности пореформенного развития России.

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

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

## **Тема 10. Россия в начале XX в.: реформы или революция?**

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

### **Тема 11. Великая российская революция 1917 г.**

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

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

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

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

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

### **Тема 14. Великая Отечественная война (1941-1945 гг.)**

1. Великая Отечественная война: цели, характер, основные этапы.
2. Историческая роль СССР в разгроме фашизма и японского милитаризма.
3. Источники победы и ее цена.
4. Героические и трагические уроки войны.

### **Тема 15. СССР в послевоенном мире (1945-1964 гг.)**

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

### **16. Советское государство и общество в середине 1960-х – середине 1980-х гг.**

1. Хозяйственная реформа середины 60-х гг. и ее последствия.
2. Противоречия социально-экономического и общественно-политического развития советского общества.
3. Возникновение и развитие диссидентского, правозащитного движения.
4. СССР в системе международных отношений.

### **Тема 17. СССР в годы «перестройки» (1985-1991 гг.)**

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

### **Тема 18. Российская Федерация в конце XX 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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.Б.3 «Основы экономики»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачёт*.

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение в экономику. Спрос и предложение.**

Блага. Потребности, ресурсы. Экономический выбор. Экономические отношения. Экономические системы. Методы экономической теории. Основные этапы развития экономической теории.

Микроэкономика. Рынок. Спрос и предложение. Индивидуальный и рыночный спрос. Эффект дохода и эффект замещения. Факторы спроса. Предложение и его факторы. Эластичность.

Потребительские предпочтения и предельная полезность.

**Тема 2. Организация производства . Рынок факторов производства.**

Фирма. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Виды издержек. Выручка и прибыль. Принцип максимизации прибыли .

Спрос на факторы производства. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Заработная плата и занятость. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Рынок земли. Рента.

**Тема 3. Рынки совершенной и несовершенной конкуренции: монополия, монополистическая конкуренция и олигополия. Теория общего равновесия и благосостояния.**

Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Монополия. Антимонопольное регулирование. Монополистическая конкуренция. Олигополия.

Общее равновесие и благосостояние. Распределение доходов. Неравенство.

Внешние эффекты. Общественные блага. Роль государства в регулировании внешних эффектов и общественных благ.

**Тема 4. Измерение результатов экономической деятельности. Макроэкономическая нестабильность: экономические циклы, безработица и инфляция.**

Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов.

ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен.

Экономические циклы. Безработица и ее формы. Инфляция и ее виды.

Равновесие на товарном рынке. Потребление и сбережения. Инвестиции. Государственные расходы и налоги. Эффект мультипликатора.

**Тема 5. Бюджетно-налоговая политика. Денежный рынок. Банковская система. Денежно-кредитная политика.**

Цели и инструменты бюджетно-налоговой политики. Дискреционная и недискреционная бюджетно-налоговая политика. Бюджетные дефициты и излишки и способы их устранения.

Деньги и их функции. Равновесие на денежном рынке. Денежный мультипликатор. Банковская система. Денежно-кредитная политика.

**Тема 6. Экономический рост и развитие. Международная экономика.**

Понятие и факторы экономического роста. Кейнсианские модели экономического роста. Неоклассическая модель роста Р. Солоу.

Понятие и виды международных экономических отношений. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс. Валютный курс.

#### **Тема 7. Особенности переходной экономики России.**

Приватизация. Формы собственности. Предпринимательство. Теневая экономика. Рынок труда. Распределение и доходы. Преобразования в социальной сфере. Структурные сдвиги в экономике. Формирование открытой экономики.

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.4 «Правоведение»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачёт*.

#### **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 полномочий. Субъективное право и

юридическая обязанность: понятие и виды. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правовых отношений.

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

**Тема 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.Б.5 Иностранный язык

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – **зачет, зачет, зачет, зачет с оценкой**

#### Содержание дисциплины (английский)

##### Раздел 1. Личные данные

##### Тема 1. Описание внешности и характера людей.

Типы внешности. Типы характера, типы темперамента. Грамматика. Порядок слов в простом предложении.

##### Тема 2. Взаимоотношения с друзьями и семьей.

Биография студента. Распорядок дня. Грамматика. Наречия. Простое настоящее время для описания регулярно происходящих событий. Настоящее продолженное время.

##### Тема 3. Хобби и интересы.

Виды увлечений. Необычные хобби. Грамматика. Слова с окончанием –ing. Относительные местоимения. Относительные наречия.

#### **Тема 4. Спорт как хобби.**

Виды спорта. Любительский спорт. Наши кумиры. Грамматика. Использование be used to, get used to в предложении.

### **Раздел 2. Места проживания.**

#### **Тема 5. Жилища.**

Типы жилищ. Правила поведения в местах общежития. Описания жилища. Грамматика. Простое настоящее время (употребление, образование, утвердительные, отрицательные и вопросительные формы). Случаи употребления used to.

#### **Тема 6. Дома по всему свету.**

Сходства и различия строений в разных странах. Дом моей мечты. Грамматика. Простое настоящее время страдательный залог. Прошедшее простое время страдательный залог.

### **Раздел 3. Культура питания.**

#### **Тема 7. Еда и напитки.**

Предпочтения в еде. Еда для удовольствия. Грамматика. Исчисляемые и неисчисляемые существительные. Some/any, much/many, few/little. Настоящее перфектное время.

#### **Тема 8. Здоровое питание**

Диета для здоровья. Способы приготовления пищи. Места общественного питания. Грамматика. Настоящее перфектное продолженное время.

### **Раздел 4. Покупки.**

#### **Тема 9. Шопинг**

Совершение покупок – это удовольствие? Удачная сделка. Грамматика. Модальные глаголы.

#### **Тема 10. Одежда.**

Распродажи. Цены и скидки. Бренды. Грамматика. Формы выражения будущего времени.

#### **Тема 11. Мода.**

Стили одежды. Направления в моде. Грамматика. Будущие времена в сравнительном аспекте.

#### **Тема 12. Сфера обслуживания.**

Правила обслуживания клиентов. Причины успеха известных супермаркетов. Грамматика. Имя прилагательное.

### **Раздел 5. Спорт.**

#### **Тема 13. Спорт для каждого**

Спорт в Америке. Виды спорта. Спортивные клубы. Грамматика. Фразовые глаголы. Фразы с go, play, do.

#### **Тема 14. Необычные и экстремальные виды спорта.**

Виндсерфинг, парашютный спорт, парапланеризм. Грамматика. Прямая и косвенная речь.

#### **Тема 15. Из истории спорта.**

Из истории олимпийских игр. Победители олимпийских игр. Грамматика. Условные предложения.

### **Раздел 6. Развлечения.**

#### **Тема 16. Виды развлечений**

Цирк, музей. Грамматика. Простое прошедшее время (правильные глаголы).

#### **Тема 17. Мир музыки, кино, книг.**

Любимые фильмы. Жанры музыки. Грамматика. Относительные и соединительные местоимения. Прошедшее перфектное время.

#### **Тема 18. Компьютер в нашей жизни.**

Роль компьютера в повседневной жизни. Компьютерные игры. Грамматика. Прошедшее продолженное время.

## **Раздел 7. Культурная жизнь стран мира**

### **Тема 19. Культура, обычаи и традиции стран мира.**

Правила поведения. Культура жестов. Суеверия и предрассудки. Грамматика. Будущее продолженное время. Будущее совершенное время.

### **Тема 20. Обычаи и традиции.**

Традиционная одежда. Обряды и церемонии. Праздники. Грамматика. Разделительные вопросы.

## **Раздел 8. Путешествия.**

### **Тема 21. Виды путешествий.**

Приготовления к поездке. Типы путешествий. Экскурсионные туры. Грамматика. Вопросы и краткие ответы. Косвенные вопросы.

### **Тема 22. Транспорт.**

Виды транспорта. Выбор транспортных средств. Грамматика. Вспомогательные глаголы.

## **Раздел 9. Образование.**

### **Тема 23. Система высшего образования.**

Значимость образования. Университеты в России и за рубежом. Грамматика. Первое условное предложение.

### **Тема 24. Студенческая жизнь.**

Особенности студенческой жизни. Экзамены. Непрерывное образование. Грамматика. Второе условное предложение.

## **Содержание дисциплины (немецкой)**

### **Раздел 1. Личные данные.**

#### **Тема 1. Описание внешности и характера людей.**

Типы внешности. Типы характера, типы темперамента. Грамматика. Порядок слов в простом предложении.

#### **Тема 2. Взаимоотношения с друзьями и семьей.**

Биография студента. Распорядок дня. Грамматика. Наречия. Простое настоящее время для описания регулярно происходящих событий. Артикль в немецком языке.

#### **Тема 3. Хобби и интересы.**

Виды увлечений. Необычные хобби. Грамматика. Относительные и личные местоимения. Относительные наречия.

#### **Тема 4. Спорт как хобби.**

Любительский спорт. Наши кумиры. Грамматика. Вспомогательные глаголы. Указательные местоимения.

### **Раздел 2. Места проживания.**

#### **Тема 5. Жилища.**

Типы жилищ. Правила поведения в местах общежития. Описания жилища. Грамматика. Степени сравнения прилагательных.

#### **Тема 6. Дома по всему свету.**

Сходства и различия строений в разных странах. Дом моей мечты. Грамматика. Страдательный залог. Прошедшее время.

### **Раздел 3. Культура питания.**

#### **Тема 7. Еда и напитки.**

Предпочтения в еде. Еда для удовольствия. Грамматика. Исчисляемые и неисчисляемые существительные. Модальные глаголы в настоящем времени.

#### **Тема 8. Здоровое питание**

Диета для здоровья. Способы приготовления пищи. Места общественного питания. Грамматика. Прошедшее время (перфект).

## **Раздел 4. Покупки.**

### **Тема 9. Шоппинг**

Совершение покупок – это удовольствие? Удачная сделка. Грамматика. Модальные глаголы в прошедшем времени.

### **Тема 10. Одежда.**

Распродажи. Цены и скидки. Бренды. Грамматика. Формы выражения будущего времени.

### **Тема 11. Мода.**

Стили одежды. Направления в моде. Грамматика. Будущие времена в сравнительном аспекте.

### **Тема 12. Сфера обслуживания.**

Правила обслуживания клиентов. Причины успеха известных супермаркетов. Грамматика. Множественное число существительных.

## **Раздел 5. Спорт.**

### **Тема 13. Спорт для каждого**

Спорт в Германии. Виды спорта. Спортивные клубы. Грамматика. Склонение существительных и род существительных.

### **Тема 14. Необычные и экстремальные виды спорта.**

Виндсерфинг, парашютный спорт, парапланеризм. Грамматика. Прямая и косвенная речь.

### **Тема 15. Из истории спорта.**

Из истории олимпийских игр. Победители олимпийских игр. Грамматика. Условные предложения.

## **Раздел 6. Развлечения.**

### **Тема 16. Виды развлечений**

Цирк, музей. Грамматика. Инфинитив с zu и без zu.

### **Тема 17. Мир музыки, кино, книг.**

Любимые фильмы. Жанры музыки. Грамматика. Прошедшее время (плюсквамперфект).

### **Тема 18. Компьютер в нашей жизни.**

Роль компьютера в повседневной жизни. Компьютерные игры. Грамматика. Относительное употребление времен.

## **Раздел 7. Культурная жизнь стран мира.**

### **Тема 19. Культура, обычаи и традиции стран мира.**

Правила поведения. Культура жестов. Суеверия и предрассудки. Грамматика. Сложносочиненное предложение.

### **Тема 20. Обычаи и традиции.**

Традиционная одежда. Обряды и церемонии. Праздники. Грамматика. Разделительный генитив.

## **Раздел 8. Путешествия.**

### **Тема 21. Виды путешествий.**

Приготовления к поездке. Типы путешествий. Экскурсионные туры. Грамматика. Сложноподчиненные предложения (виды).

### **Тема 22. Транспорт.**

Виды транспорта. Выбор транспортных средств. Грамматика. Местоименные наречия.

## **Раздел 9. Образование.**

### **Тема 23. Система высшего образования.**

Значимость образования. Университеты в России и за рубежом. Грамматика. Инфинитивные обороты.

### **Тема 24. Студенческая жизнь.**

Особенности студенческой жизни. Экзамены. Непрерывное образование. Грамматика. Числительные.

### Содержание дисциплины (французский)

#### Раздел 1. Личные данные.

##### Тема 1. Описание внешности и характера людей.

Типы внешности. Типы характера, типы темперамента. Грамматика. Порядок слов в простом предложении. Артикли. Неопределенный артикль.

##### Тема 2. Взаимоотношения с друзьями и семьей.

Биография студента. Распорядок дня. Грамматика. Наречия. Настоящее время для описания регулярно происходящих событий. Артикли. Определенный артикль.

##### Тема 3. Хобби и интересы.

Виды увлечений. Необычные хобби. Грамматика. Относительные и личные местоимения. Относительные наречия.

##### Тема 4. Спорт как хобби.

Любительский спорт. Наши кумиры. Грамматика. Существительное.

#### Раздел 2. Места проживания.

##### Тема 5. Жилища.

Типы жилищ. Правила поведения в местах общежития. Описания жилища. Грамматика. Настоящее время (употребление, образование, утвердительные, отрицательные и вопросительные формы). Указательные местоимения.

##### Тема 6. Дома по всему свету.

Сходства и различия строений в разных странах. Дом моей мечты. Грамматика. Личные местоимения. Количество.

#### Раздел 3. Культура питания.

##### Тема 7. Еда и напитки.

Предпочтения в еде. Еда для удовольствия. Грамматика. Качественные прилагательные.

##### Тема 8. Здоровое питание

Диета для здоровья. Способы приготовления пищи. Места общественного питания. Грамматика. Конструкции с глаголом.

#### Раздел 4. Покупки.

##### Тема 9. Шоппинг

Совершение покупок – это удовольствие? Удачная сделка. Грамматика. Местоимения - подлежащее и дополнения.

##### Тема 10. Одежда.

Распродажи. Цены и скидки. Бренды. Грамматика. Ударные формы, местоимение *en*, относительные местоимения.

##### Тема 11. Мода.

Стили одежды. Направления в моде. Грамматика. Безличные конструкции. Возвратные глаголы.

##### Тема 12. Сфера обслуживания.

Правила обслуживания клиентов. Причины успеха известных супермаркетов. Грамматика. Времена глагола. Настоящее время глаголов I, II групп.

#### Раздел 5. Спорт.

##### Тема 13. Спорт для каждого

Спорт во Франции. Виды спорта. Спортивные клубы. Грамматика. Времена глагола. Настоящее время глаголов III группы.

##### Тема 14. Необычные и экстремальные виды спорта.

Виндсерфинг, парашютный спорт, парапланеризм. Грамматика. Прошедшее сложное законченное время.

##### Тема 15. Из истории спорта.

Из истории олимпийских игр. Победители олимпийских игр. Грамматика. Ближайшее будущее. Простое будущее время.

#### **Раздел 6. Развлечения.**

##### **Тема 16. Виды развлечений**

Цирк, музей. Грамматика. Прошедшее простое незаконченное время.

##### **Тема 17. Мир музыки, кино, книг.**

Любимые фильмы. Жанры музыки. Грамматика. Прошедшее простое законченное время.

##### **Тема 18. Компьютер в нашей жизни.**

Роль компьютера в повседневной жизни. Компьютерные игры. Грамматика. Согласование времен.

#### **Раздел 7. Культурная жизнь стран мира**

##### **Тема 19. Культура, обычаи и традиции стран мира.**

Правила поведения. Культура жестов. Суеверия и предрассудки. Грамматика. Согласование времен.

##### **Тема 20. Обычаи и традиции.**

Традиционная одежда. Обряды и церемонии. Праздники. Грамматика. Сравнение прилагательных.

#### **Раздел 8. Путешествия.**

##### **Тема 21. Виды путешествий.**

Приготовления к поездке. Типы путешествий. Экскурсионные туры. Грамматика. Отрицание.

##### **Тема 22. Транспорт.**

Виды транспорта. Выбор транспортных средств. Грамматика. Вопросительные предложения.

#### **Раздел 9. Образование.**

##### **Тема 23. Система высшего образования.**

Значимость образования. Университеты в России и за рубежом. Грамматика. 4 наклонение французского языка.

##### **Тема 24. Студенческая жизнь.**

Особенности студенческой жизни. Экзамены. Непрерывное образование. Грамматика. Условное наклонение.

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.6.1 «Русский язык и культура общения»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема 1. Предмет курса «Русский язык и культура общения». Понятия «культура речи и культура общения».**

Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Основные признаки культуры речи и культуры общения. Коммуникативная культура в общении. Особенности речевого поведения.

##### **Тема 2. Функциональные стили современного русского языка.**

Взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль речи. Особенности функционирования в речи. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.

**Тема 3. Официально-деловой стиль.**

Сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов.

**Тема 4. Интернациональные свойства официально-деловой письменной речи.**

Этикет делового письма.

**Тема 5. Риторика.**

Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. . Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. 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

**Тема 6. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка.**

Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов. Коммуникативные качества речи.

**Тема 7. Этические нормы речевой культуры (речевой этики)**

**Тема 8. Основные единицы речевого общения.**

Организация вербального взаимодействия. Эффективность речевой коммуникации. Доказательность и убедительность речи. Основные виды аргументов.

**Тема 9. Этикет в деловом общении.**

Невербальные средства общения.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.Б.6.2 «Социальная психология»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – **зачет с оценкой.**

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Структура современной социальной психологии.**

Место социальной психологии в системе научного знания (предмет, объект, разделы, отрасли социальной психологии). Дискуссия о предмете социальной психологии. Задачи социальной психологии и проблемы общества. История становления и развития социальной психологии.

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

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

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

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

коммуникация), особенности вербального и невербального поведения представителей разных социальных групп и культур.

*Общение как взаимодействие (интерактивная сторона общения).* Структура взаимодействия. Стили действий (ритуальный, манипулятивный, гуманистический). Типы взаимодействий (кооперация и конкуренция). Понятие конфликта. Классификация конфликтов. Причины конфликтов и их динамика. Формулы конфликтов. Практическое значение формул конфликтов. Стратегии и стили разрешения конфликтов (уход, приспособление, соперничество, компромисс, сотрудничество). Правила бесконфликтного общения.

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

### **Тема 3. Социальная психология групп.**

Проблема группы в социальной психологии. Классификация социальных групп. Принципы исследования психологии больших социальных групп.

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

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

*Динамические процессы в малой группе.* Образование малой группы. Феномен группового давления. Групповая сплоченность. Лидерство и руководство. Теории происхождения лидерства. Стилль лидерства. Процессы принятия группового решения. Эффективность групповой деятельности.

### **Тема 4. Социально-психологические проблемы исследования личности.**

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

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

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

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

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

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

#### **Тема 5. Психология этнических общностей.**

Понятие психологии нации. Структура и свойства психологии нации. Национально-психологические особенности представителей разных наций. Этнопсихологические характеристики конкретных национальных групп, проблемы межнациональных отношений и общения, влияние стереотипов и установок на процесс совместной деятельности, проблемы социально-психологической адаптации мигрантов. Этнический конфликт, причины межнациональных конфликтов (территориальные, экономические, социальные, культурно-языковые); источники межэтнической напряженности (национализм, ксенофобия, шовинизм). Психологические условия возникновения межэтнических конфликтов и возможности их преодоления.

#### **Тема 6. Психология социальных классов.**

Понятие и своеобразие функционирования психологии классов. Структура социально-классовых различий. Содержание психологии класса.

#### **Тема 7. Психология религии**

Психологическая наука о сущности религии. Психологическая характеристика субъектов и объектов религии. Содержание психологии верующих. Значимость традиций, этических норм, конфессиональных предписаний, профессионального становления в развитии специфических черт человека.

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.7 «Физическая культура и спорт»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

#### **Содержание дисциплины**

**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.Б.8 «Безопасность жизнедеятельности»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

**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.

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.

**Тема 2. Чрезвычайные ситуации на химически и радиационно опасных объектах**

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).

#### **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.

#### **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.

### **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.

### **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.

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.9 «Информатика»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

#### **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.Б.10 «Введение в специальность»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

#### **Содержание дисциплины**

##### **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.

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

Резисторы. Основные параметры резисторов. Маркировка резисторов. Переменные

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

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

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

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

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

#### **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. 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.

#### **Тема 8. Микропроцессорные системы.**

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

#### **Тема 9. 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.Б.11 «Экология»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

#### **Содержание дисциплины**

#### **Тема 1. Введение в экологию как науку. Экологические факторы среды. Взаимоотношения организма и среды.**

Краткая история развития и становления экологии как науки. Предмет, методы, задачи и средства экологии. Структура экологии.

Основные понятия в экологии: популяция, биоценоз, биогеоценоз, экосистема, биосфера, ноосфера. Основные законы в экологии: законы Коммонера, закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда.

Понятие экологического фактора среды. Классификация экологических факторов: абиотические, биотические, антропогенные. Понятие экологической валентности (толерантности). Адаптации организмов к экологическим факторам.

## **Тема 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.

## **Тема 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.

Глобальные экологические проблемы и здоровье человека.

Загрязнение водоемов и здоровье человека: тяжелые металлы, неорганические вещества, радиоактивные загрязнения, микробиологическое загрязнение, хлорорганические вещества.

Загрязнение почв и здоровье человека: синтетические удобрения и ядохимикаты, тяжелые металлы.

## **Тема 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.

Нормирование качества окружающей природной среды. Основные нормативы качества окружающей среды. Нормирование загрязняющих веществ в воздухе, в водных объектах, в почве.

## **Тема 5. 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. Пылеулавливающее оборудование: циклоны, скрубберы, фильтры, электрофильтры. Очистка выбросов от газообразных примесей. Каталитический метод. Абсорбционный метод. Адсорбционный метод.

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.

Механическая очистка: решетки, песколовки, отстаивание. Физико-химические методы очистки: коагуляция, флотация, сорбция. Химические методы очистки: хлорирование, озонирование, нейтрализация. Биологические способы очистки: биологические пруды, поля фильтрации, аэротенки, метантенки.

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. Борьба с пожарами. Защита растений от вредителей и болезней. Полезитное лесоразведение. Защита животного мира от влияния человека. Биотехнические мероприятия. Акклиматизация. Правовая охрана редких видов. Красная книга: международная, региональная, Красная книга России. Особо охраняемые природные территории.

#### **Тема 6. 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.

#### **Тема 7. 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.Б.12 «Высшая математика»**

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, экзамен.*

#### **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, гиперболa, парабола.

## **Раздел 2. Математический анализ**

### **Тема 4. Дифференциальное исчисление**

Понятие функции. Простейшие свойства функции. Графики основных элементарных функций. Предел функции в точке и на бесконечности. Арифметические операции над пределами. Предел рациональной функции в точке и на бесконечности. Первый и второй замечательные пределы.

Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Дифференциал функции. Правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производные функций, заданных неявно и параметрическими уравнениями. Производные высших порядков. Правило Лопиталя. Асимптоты графика функции.

Монотонность и экстремумы функции. Исследование функции с помощью первой производной. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Исследование функции с помощью второй производной. Общая схема исследования функции. Применение дифференциального исчисления в экономике: нахождение оптимального значения экономического показателя.

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

### **Тема 5. Интегральное исчисление функций одной переменной**

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Простейшие приемы интегрирования: непосредственное интегрирование, разложение подынтегральной функции, подведение под знак дифференциала. Два основных метода интегрирования: по частям и заменой переменной.

Основные классы интегрируемых функций. Интегрирование простейших рациональных дробей и рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.

Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Условия существования. Свойства определенного интеграла. Формула

Ньютона - Лейбница. Методы интегрирования по частям и заменой переменной в определенном интеграле.

Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской кривой. Объем тела вращения. Применение интегрального исчисления в экономике. 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.Б.13 «Физика»**

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, экзамен.*

### **Содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ**

##### **Тема 1. Кинематика материальной точки**

Физические основы механики.

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

##### **Тема 2. Динамика материальной точки**

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

##### **Тема 3. Механика твердого тела**

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

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

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

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

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

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

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

#### **Тема 5. Неинерциальные системы отсчета**

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

#### **Тема 6. Механические колебания**

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

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

Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний.

Гармонический и ангармонический осциллятор. Энергия гармонических колебаний.

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

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

#### **Тема 7. Упругие волны**

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

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

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

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

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

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

#### **Тема 9. Основы релятивистской механики**

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

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

### **Раздел 2. ЭЛЕКТРОСТАТИКА**

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

Электричество и магнетизм. Электростатика в вакууме. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поток

напряженности электростатического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету электростатических полей.

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

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

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

## **Раздел 3. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ**

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

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

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

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

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

Магнитный поток. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Электрический колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания в контуре. Резонанс. Переменный электрический ток, активное и реактивное сопротивления цепи. Закон Ома для переменного тока.

### **Тема 17. Уравнения Максвелла**

Принцип относительности в электродинамике. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Материальные уравнения. Система уравнений Максвелла. Электромагнитное поле.

### **Тема 18. Электромагнитные волны**

Волновое уравнение электромагнитной волны. Уравнение плоской электромагнитной волны. Свойства электромагнитных волн. Электромагнитная природа света.

Получение электромагнитных волн. Опыт Герца. Излучение диполя. Давление электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга. Интенсивность электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн.

### **Раздел 4. ОПТИКА**

#### **Тема 19. Элементы геометрической оптики**

Основные законы геометрической оптики: законы отражения и преломления света. Тонкие линзы. Оптическое изображение. Изображение предметов с помощью линз. Основные фотометрические величины.

#### **Тема 20. Интерференция света**

Волновая оптика. Принцип суперпозиции волн. Условия возникновения интерференции света. Интерференция когерентных волн. Оптическая разность хода. Временная и пространственная когерентность. Условия максимумов и минимумов интерференции света.

Способы наблюдения интерференции света. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. Применения интерференции света: просветление оптики, интерферометры, интерференционный микроскоп.

#### **Тема 21. Дифракция света**

Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракция Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске.

Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Принцип голографии.

#### **Тема 22. Поляризация света**

Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.

Элементы Фурье-оптики.

### **Раздел 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА**

#### **Тема 23. Квантовая теория электромагнитного излучения**

Квантовая физика. Виды излучения. Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Закон Стефана–Больцмана. Законы Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея–Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения.

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

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

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

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

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

### **Тема 25. Физика атома**

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

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

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

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

Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

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

### **Тема 26. Физика ядра**

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

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

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

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

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

Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние.

### **Тема 28. Основы термодинамики**

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

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

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

Цикл Карно. Тепловые машины и их КПД.

Третье начало термодинамики.

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

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

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

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

## Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.14 «Химия»

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

### Содержание дисциплины

#### **Раздел 1. Химия и периодическая система элементов**

##### **Тема 1. Основные законы и понятия химии**

Отличительные особенности изучения химии в ВУЗе. Необходимость творческого отношения к познанию. Место химии в ВУЗе. Место химии в ряду наук о природе, ее связь с другими науками. Развитие «пограничных» наук. Примеры достижений химии в последние годы в России. Химия и проблемы экологии. Основные химические понятия и законы.

##### **Тема 2. Электронное строение атома**

Квантово-механическая модель строения атома. Изотопы, изобары, изотоны. Модель Резерфорда и ее недостатки. Постулаты Бора. Недостатки теории Бора. Двойственная природа электрона. Постулат Де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Электронная оболочка атома. Квантовые числа и их физический смысл. Энергетические состояния электрона в атоме. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило наименьшей энергии (правило Клечковского).

##### **Тема 3. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и ее значение**

Периодическая система Д.И. Менделеева и изменение свойств элементов и их соединений. s-, p-, d-, f- элементы - особенности электронного строения их атомов. Окислительно-восстановительные свойства элементов. Радиусы атомов (ионов), энергия ионизации, энергия сродства к электрону, электроотрицательность. Изменение этих величин по периодам и группам.

#### **Раздел 2. Реакционная способность веществ**

##### **Тема 1. Химическая связь**

Ковалентная связь. Теория Льюиса- Лондона. Свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. Полярная ковалентная связь. Донорно- акцепторная связь. Ионная 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. Основные положения метода валентных связей.

Рассмотрение схем перекрывания атомных орбиталей при образовании связей в молекулах. Гибридизация волновых функций ( $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$  - гибридизация).

##### **Тема 2. Типы взаимодействия молекул**

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**

##### **Тема 1. Энергетика химических процессов**

Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Энергетические эффекты при фазовых переходах. 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.

#### **Тема 2.** 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. Физические методы ускорения химических реакций.

#### **Тема 3.** 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

##### **Тема 1.** Дисперсные системы

Основные понятия. Классификация дисперсных систем (по дисперсности, по агрегатному состоянию). Устойчивость дисперсных систем. Виды поверхностных явлений (сорбция, адсорбция, десорбция, адгезия, коагуляция).

##### **Тема 2.** Растворы

Механизм процесса растворения. Тепловые эффекты преобразования растворов. Ненасыщенные, насыщенные и перенасыщенные растворы. Растворимость различных веществ в воде. Выражение количественного состава растворов. Особенности воды как растворителя. Жесткость воды и способы ее устранения. Охрана водного бассейна.

Разбавленные растворы неэлектролитов и их свойства (осмос, осмотическое давление, давление насыщенного пара, закон Рауля и следствие из него). Электролитическая диссоциация и ее причины. Растворы электролитов и их свойства. Типы электролитов. Степень электролитической диссоциации.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ступенчатый и совместный гидролиз. Индикаторы.

##### **Тема 3.** Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ

Понятие об окислительном числе. Окисление и восстановление. Восстановитель и окислитель. Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод полуреакций и метод электронного баланса. Эквивалентная масса окислителя и восстановителя. Классификация окислительно-восстановительных реакций.

##### **Тема 4.** Электрохимические системы

Понятия об электродных потенциалах. Электродвижущая сила и ее измерение. Стандартный водородный электрод, его устройство и применение, шкала стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых и окислительно-восстановительных электродов.

Гальванические элементы, электродвижущая сила, напряжение и емкость элементов. Топливные элементы. Аккумуляторы разных типов. Их устройство и применение в промышленности.

Электролиз. Последовательность электродных процессов. Закон Фарадея. Выход по току. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Практическое применение электролиза: получение и рафинирование металлов, получение водорода, кислорода и других веществ, гальваностегия и гальванопластика.

#### **Раздел 5.** Катализаторы и каталитические системы

Основные понятия: катализ, автокатализ, каталитические системы, промоторы (активаторы), каталитические яды, ингибиторы. Элементы теории катализа: механизм гомогенного и гетерогенного катализа.

#### **Раздел 6. Элементы органической химии**

Полимеры и олигомеры. Высокомолекулярные соединения (ВМС). Классификация и получение ВМС. Реакции полимеризации и поликонденсации. Свойства полимеров и олигомеров в зависимости от структуры и состава. Важнейшие полимерные материалы и их свойства.

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.15.1 Черчение**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема 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.

##### **Тема 2. Геометрическое черчение**

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

##### **Тема 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.

##### **Тема 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.

##### **Тема 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.

##### **Тема 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.

## **Тема 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. Компоновка чертежа сборочной единицы. Согласование форм и размеров сопряженных деталей. Условности и упрощения изображений на сборочных чертежах. Уплотнительные устройства. Нанесение размеров. Нанесение номеров позиций. Последовательность чтения сборочного чертежа. Детализация сборочного чертежа. Определение размеров детали. Выбор масштаба изображения. Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения.

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.16.1 «Электрические цепи»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

#### **Содержание дисциплины**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Тема № 8. Анализ цепей переменного тока во временной области (Классический метод)**

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

Классический метод анализа переходных процессов. Дифференциальные уравнения простейших цепей и методы их решения. Свободные и вынужденные составляющие токов и напряжений. Определение постоянных интегрирования. Переходные процессы в цепях первого и второго порядков. Зависимость характера переходных процессов в цепи от типа корней характеристического уравнения. Постоянная времени цепи и время установления колебаний. Влияние потерь на характер свободного процесса. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Временные характеристики линейных цепей. Понятие о единичном скачке и единичном импульсе и их свойства. Переходная и импульсная характеристики.

### **Тема № 9. Анализ цепей переменного тока во временной области (Использование преобразования Лапласа для анализа цепей)**

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

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

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.16.2 «Электроника»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен*.

### **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 Шотки. Универсальные и импульсные диоды. Варикапы. Туннельные и обращенные диоды. Шумы полупроводниковых диодов. СВЧ–диоды. Применение программы «Micro-Cap» для изучения моделирования и анализа электронных компонентов и устройств.

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

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

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

Источники вторичного электропитания.

#### **Тема 6. Полевые транзисторы.**

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

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

**Тема 8. Термoeлектрические приборы.**

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

**Тема 9. Полупроводниковые лазеры.** Инжекционный лазер. Принцип действия. Энергетическая диаграмма  $p-n$ -перехода. Инжекционный лазер на основе арсенида галлия. 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.Б.17.1 «Измерительная техника»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*

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

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

**Тема 2. Основы теории погрешности**

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

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

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

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

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

#### **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. Фазометры.

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

Назначение, классификация и параметры измерительных генераторов. Низкочастотные генераторы. Генераторы высоких и сверхвысоких частот. Импульсные генераторы и генераторы сигналов специальной формы. Генераторы шума. Цифровые генераторы сигналов.

#### **Тема 7. Измерители мощности сигналов**

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

#### **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.

#### **Тема 9. Автоматизация измерений**

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

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.18 «Основы научных исследований»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности: *зачёт*

#### **Содержание разделов дисциплины**

##### **Тема 1. ИНФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ**

Цель и задачи дисциплины. Источники информации, их библиографическое описание. Реферат, требования к оформлению. Аннотация и реклама. Актуальность и цели. Задачи и выводы. Литературный обзор и информационный анализ. Структура отчета, ЕСКД.

##### **Тема 2. ТЕХНОЛОГИЯ ТВОРЧЕСТВА**

Информационная концепция и модели творчества. Информационное обеспечение и вектор развития творчества. Информационные принципы и технология проектирования микропроцессорных средств и воспитания личности. Вектор развития творчества на примере делителей сигналов, сопоставительный анализ пассивных и активных делителей:

ПП и ИС, АЦП и АИВВ (СИС и БИС). Вектор развития инноваций на примере классификации схем по упорядоченности информации: комбинаторные и релейные структуры, матричная архитектура.

### **Тема 3. ОСНОВЫ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВА**

Методы обучения техническому творчеству: стандартные и инновационные, субъективные и объективные. Психологические методы: эвристические и итерационные. Алгоритмические методы: фокальных объектов и синнектики, морфологического анализа и идеального результата. Алгоритмы и блок-схемы методов, сопоставительный анализ методов.

### **Тема 4. ОСНОВЫ МАРКЕТИНГА**

Компоненты маркетинга: создание и обмен. Цели и задачи маркетинга, критерии и решения. Классификация решений, их сходство и отличие. Уровни инноваций технических решений (ТР): стандартные решения и рационализаторские, изобретения и открытия. Изобретательство и предпринимательство, их единство и противоположность. Мировоззрение, как неделимая совокупность науки и техники, искусства и культуры, классификация инновационных решений по юридическим нормам защиты. Патенты на изобретения и открытие, свидетельства на программный продукт и рационализаторское предложение. Юридическая защита промышленных изделий и интеллектуального продукта, творческих решений и ценностей культуры.

### **Тема 5. ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВО**

Законы развития технических (ЗРТС): статики, кинетики и динамики. Законы статики: полнота частей системы, энергетической проводимости, согласования ритма. Законы кинетики: идеального конечного результата (ИКР), неравномерности развития частей системы (эволюции), революции. Противоречия: административное, техническое и физическое, – их разрешение. Законы динамики: динамизации, интеграции и дифференциации. Алгоритмы решения изобретательских задач (АРИЗ).

### **Тема 6. ПАТЕНТОВЕДЕНИЕ**

Классификация изобретений: способы и устройства, вещества и штампы, их признаки. Морфологический анализ ТР по признакам: основным и дополнительным, существенным и несущественным, ограничительным и отличительным. Патентный поиск и литературный обзор – основа создания банка данных и знаний. Систематизация базы данных в базу знаний по международной классификации изобретений (МКИ) методами морфо-логического анализа технических задач (целей) и эффективности, технических решений и признаков. Выявление вектора развития изобретений по времени и родству, сходству и отличиям, интеграции и дифференциации.

### **Тема 7. ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

Алгоритм проектирования формулы изобретения на инновационное техническое решение методами морфологического анализа и эквивалентных признаков. Анализ решений по таблицам признаков (ТП), выявление аналогов и прототипа. Таблица целей, критерии оценок, выбор цели изобретения. Сопоставительная таблица инновации и прототипа, определение существенных отличий изобретения. Формула изобретения (ФИ) и ее структура: проектирование по таблицам ограничительной, отличительной и целевой структур ФИ. Анализ ФИ методом эквивалентов признаков. Структура заявки на изобретение, его описание.

### **Тема 8. МАРКЕТИНГ**

Существенная новизна и положительный эффект. Уровни новизны и области эффективности. Классификация областей эффективности: метрологической, технологической, экономической, экологической и эргономической. Критерии эффективности: средне-арифметический, -геометрический, -квадратический; мультипликативно-симметричный. Меры оценки: объективные и субъективные, качественные и количественные, униполярные и многобальные. Выбор рациональных критериев и мер оценок.

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

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Нормативно техническая документация проектирования радиотехнических устройств**

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

**Тема 2. Конструкторская документация.**

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

**Тема 3. Рабочие чертежи деталей.**

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

**Тема 4. Сборочные чертежи деталей.**

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

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

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

**Тема 6. Использование пакетов прикладных программ**

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

**Тема 7. Система автоматизированного проектирования Компас 3D.**

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

**Тема 8. КОМПАС-Электрик.**

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

**Тема 9. Система сквозного проектирования Altium Designer 16.**

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

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

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет, экзамен.*

**Содержание дисциплины**

**Тема 1.** Основные понятия информационных технологий  
Определение, инструментарий, этапы развития и проблемы использования информационных технологий.

**Тема 2.** Классификация информационных технологий  
Особенности новых информационных технологий; классификация видов информационных технологий.

**Тема 3.** Базовые информационные технологии  
Информационные технологии обработки данных, управления и поддержки принятия решений.

**Тема 4.** Прикладные информационные технологии  
Автоматизация офисной деятельности; экспертные системы.

**Тема 5.** Базовые информационные процессы, их характеристики и модели  
Модели информационных процессов сбора, регистрации, передачи, обработки, накопления и хранения информации.

**Тема 6.** Информационные технологии построения систем  
Системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов.

**Тема 7.** Организационные формы использования информационных технологий при обработке данных  
Технологии распределенных вычислений; распределенные базы данных.

**Тема 8.** Сетевые информационные технологии  
Технологии и модели «клиент -сервер».

**Тема 9.** Информационно - коммуникационные технологии  
Информационные технологии в обучении и в системах организационного управления. Автоматизированное рабочее место.

**Тема 10.** Автоматизированные системы научных исследований  
Система автоматизации научных исследований (САНИ). Система автоматизации эксперимента (САЭ).

**Тема 11.** Системы автоматизированного проектирования  
САПР электронных устройств, радиоэлектронных средств, интегральных схем, печатных плат. Система автоматизации проектных работ.

**Тема 12.** Компьютерное математическое моделирование  
Понятие о компьютерном математическом моделировании; классификация математических моделей; этапы, цели и средства компьютерного математического моделирования

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

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.Б.21 «Электромагнитные поля»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Электромагнитное поле.**

**Тема 1. Электростатическое поле.**

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

**Тема 2. Постоянный электрический ток.**

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

**Тема 3. Уравнения Максвелла.**

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

**Тема 4. Граничные условия электродинамики.**

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

**Раздел 2. Электромагнитные волны**

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

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

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

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

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

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

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

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

**Тема 10. Дифракция электромагнитных волн.**

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

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

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

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

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

**Тема 15. Электромагнитные волны в направляющих структурах.** Основные характеристики линий передачи. Определение и классификация направляемых электромагнитных волн в линиях передачи, классификация линий передачи. Т-волна в коаксиальной линии передачи. Полосковые линии передачи.

**Тема 16. Электромагнитные волны в прямоугольном волноводе.** Н и Е-волны в прямоугольном волноводе. Возбуждение и распространение ЭМВ в волноводах. Критическая частота и критическая длина волны в прямоугольном волноводе. Основные параметры распространения ЭМВ в прямоугольном волноводе. Затухание волн. Волна  $H_{10}$  в прямоугольном волноводе.

**Тема 17. Электромагнитные волны в круглом волноводе.** Круглый волновод. Е-волны в круглом волноводе, критическая длина волны и частота для Е- волн. Волна  $E_{01}$ , Е- волны высших порядков. Н-волны в круглом волноводе, критическая частота и длина Н-волны. Волна  $H_{11}$ , Н- волны высших порядков.

**Тема 18. Заключение.** Новейшие открытия и тенденции развития теории электромагнитного поля и электромагнитных волн, перспективы их использования в РЭС.

### Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.22 Радиокomпоненты радиотехнических устройств

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, курсовая работа.*

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Материалы

###### Тема 1 Введение

Основные типы радиоматериалов: классификация по электрическим и магнитным свойствам. Пассивные и активные радиокomпоненты. Связь материаловедения радиоматериалов с фундаментальными дисциплинами. Взаимосвязь функциональных свойств радиоматериалов и эксплуатационных характеристик радиокomпонентов на их основе. Создание радиоматериалов и радиокomпонентов с заданными свойствами.

###### Тема 2. Проводниковые материалы

Качественные особенности металлического состояния. Металлическая химическая связь. Зонная структура металлов. Классификация проводниковых материалов по структурно-химическим особенностям и уровню проводимости. Металлические сплавы. Неметаллические проводниковые материалы. Температурная зависимость проводимости металлов и сплавов. Температурный коэффициент сопротивления проводниковых материалов. Влияние примесей и других дефектов структуры на проводимость металлов.

###### Тема 3. Полупроводниковые материалы

Качественные особенности полупроводникового состояния. Классификация полупроводниковых материалов по составу и структуре. Кристаллические и некристаллические, неорганические и органические полупроводники. Электронное строение твердых тел. Основы зонной теории. Зонная структура полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. Электропроводность полупроводниковых материалов. Электронная и дырочная проводимость полупроводников. Генерация и рекомбинация носителей заряда. Зависимость концентрации и подвижности носителей заряда в полупроводниках от температуры (проводимость). Диффузия носителей заряда в полупроводниках. Диффузионный ток. Неравновесные электронные процессы в полупроводниках. Оптические и фотоэлектрические свойства полупроводников. Инжекционные явления в полупроводниках. Поверхностные электронные состояния и их влияние на свойства полупроводниковых материалов.

#### **Тема 4. Диэлектрические материалы**

Классификация диэлектрических материалов. Диэлектрики органические и неорганические, полярные и неполярные. Поляризация диэлектриков и диэлектрическая проницаемость. Механизмы поляризации диэлектриков. Спонтанная (самопроизвольная) поляризация. Сегнето- и параэлектрики. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры и частоты переменного электрического поля.

Электропроводность диэлектриков. Токи утечки. Диэлектрические потери. Явления электронного и ионного переноса в диэлектриках. Старение и пробой диэлектриков. Механизмы пробоя. Электрическая прочность диэлектриков. Электроизоляционные материалы и их применение в электронной технике.

#### **Тема 5. Радиоматериалы с магнитными свойствами**

Классификация материалов по магнитным свойствам. Ферро- и ферримагнетики. Механизмы, отвечающие за магнитные свойства. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Элементы памяти с использованием магнитных свойств материалов. Ферриты и их применение в технике сверхвысоких частот.

### **Раздел 2. Радиокомпоненты**

#### **Тема 1. Электрические конденсаторы**

Основные параметры конденсаторов. Классификация конденсаторов по типу рабочего диэлектрика. Конденсаторы с неорганическим, оксидным и органическим диэлектриком. Высокочастотные, низкочастотные и полупроводниковые керамические конденсаторы. Воздушные конденсаторы постоянной и переменной емкости. Конструктивно-технологические особенности современных конденсаторов. Монолитные керамические конденсаторы. Оксидно-электролитические и оксидно-полупроводниковые конденсаторы. Безвыводные конструкции конденсаторов. Влияние свойств материала диэлектрика и режима эксплуатации на электрические характеристики конденсаторов. Принципы обозначения (маркировки) отечественных и зарубежных конденсаторов.

#### **Тема 2. Резисторы**

Общие сведения. Типономиналы, основные характеристики и варианты классификации резисторов. Постоянные и переменные резисторы (потенциометры). Проволочные и непроволочные резисторы. Тонкослойные резисторы на основе пленок проводниковых и полупроводниковых материалов (металлопленочные и металлоокисные). Композиционные резисторы. Резисторы на основе микрокомпозиций (керметные резисторы).

Полупроводниковые резисторы функционального назначения: варисторы, терморезисторы, позисторы, критические терморезисторы, фоторезисторы. Принципы обозначения (маркировки) отечественных и зарубежных резисторов.

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

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

эксплуатационные характеристики. Трансформаторы. Применение трансформаторов в РЭА и требования к ним. Принцип действия и схемы замещения. Основные расчетные соотношения и параметры трансформаторов питания. Особенности конструкций и анализ характеристик трансформаторов питания. Линии задержки. Принцип действия, применение в РЭА.

#### **Тема 4. Полупроводниковые диоды и транзисторы**

Работа выхода электронов из металлов и полупроводников. Термоэлектронная эмиссия. Контактная разность потенциалов. Контакт металл-полупроводник. Диод Шоттки. Варикап. Электронно-дырочный (p-n) переход. Гомо- и гетеропереходы. Выпрямляющее действие p-n перехода и диоды на его основе. Емкость p-n перехода в зависимости от приложенного внешнего напряжения. Туннельные и лавинно-пролетные диоды. Физические основы функционирования и свойства. Биполярные и полевые транзисторы. Структура и принцип действия биполярного транзистора.

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.23 «Статистическая теория радиотехнических систем»**

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц/зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет/экзамен.*

#### **Содержание дисциплины**

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

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

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

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

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

### **2. Раздел №2 Случайные величины.**

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

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

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

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

## **3. Раздел №3 Случайные процессы.**

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

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

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

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

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

### **Тема №1. Общие сведения.**

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

### **Тема №2. Расчет надежности.**

Расчет надежности радиоэлектронной аппаратуры.

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

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

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

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

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

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

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

Основные задачи оптимального приема сигналов. Принципы построения математических моделей. Описание случайных процессов и динамических систем в непрерывном времени. Описание случайных процессов и динамических систем в непрерывном и дискретном времени. Алгоритмы комплексной вторичной обработки информации в радиоэлектронных комплексах. Постановка задачи комплексной дискретной вторичной обработки информации. Вывод уравнения для оценки вектора состояния. Структура оптимального линейного фильтра. Вторичная обработка

информации в непрерывном времени. Одномерная линейная фильтрация. Алгоритмы одномерной дискретной линейной фильтрации. Алгоритмы одномерной непрерывной линейной фильтрации. Линейная фильтрация Колмогорова-Винера. Принципы построения комплексных систем. Построение КС по принципу компенсации. Построение КС по принципу фильтрации. Построение КС по принципу введения дополнительной информации в кольцо слежения.

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

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

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

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

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

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

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

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.24 «Радиотехнические цепи и сигналы»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет, экзамен.*

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема 1. ВВЕДЕНИЕ**

Предмет радиотехники. Понятие о важнейших процессах и преобразованиях сигналов в радиотехнических цепях, устройствах и системах.

##### **Тема 2. ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ТЕОРИИ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ.**

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

представления сигналов.

**Тема 3. Воздействие детерминированных сигналов на линейные цепи.**

Реакция линейной стационарной системы на элементарные сигналы. Переходная характеристика системы. Импульсная характеристика системы. Частотная характеристика системы. Операторная передаточная функция системы.

**Тема 4. КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ.**

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

**Тема 5. ФИЛЬТРАЦИЯ СИГНАЛОВ.**

Типы фильтров. Основные характеристики фильтров. Передаточная характеристика. Полюсы и нули характеристики. Реализация линейных фильтров. Активные фильтры на базе операционных усилителей. Фильтры на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Пьезокерамические и кварцевые фильтры.

**Тема 6. ГЕНЕРАТОРЫ СИГНАЛОВ.**

Принципы работы автогенераторов гармонических колебаний. Условия самовозбуждения. Баланс амплитуд и баланс фаз. Режим малого сигнала. RC-генераторы гармонических колебаний. LC-генераторы. Трехточечная схема.

**Тема 7. МОДУЛИРОВАННЫЕ СИГНАЛЫ, ИХ ВРЕМЕННОЕ И СПЕКТРАЛЬНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ.**

Разновидности модулированных сигналов.. Спектры АМ, ЧМ, ФМ-сигналов.

**Тема 8. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛА В НЕЛИНЕЙНЫХ ЦЕПЯХ**

Отклик нелинейной цепи на гармонический сигнал. Спектр тока в цепи с НЭ при степенной аппроксимации его ВАХ. Детектирование сигналов.

**Тема 9. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ В ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ**

Преобразование сигналов в резистивной параметрической цепи. Преобразование частоты. Синхронное детектирование.

**Тема 10. ВОЗДЕЙСТВИЕ СЛУЧАЙНЫХ СИГНАЛОВ НА ЛИНЕЙНЫЕ ЦЕПИ**

Случайный процесс. Спектральное представление стационарных случайных процессов. Узкополосные случайные процессы.

**Тема 11. ВЫДЕЛЕНИЕ СИГНАЛОВ НА ФОНЕ ШУМА.**

Согласованная фильтрация детерминированного сигнала. Постановка задачи оптимальной линейной фильтрации. Максимизация отношения сигнал/шум.

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

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, курсовая работа.*

**Содержание дисциплины**

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

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

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

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

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

### **Тема № 3. Усилители мощности**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **Тема № 9. Усилители высокой чувствительности**

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

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **Б1.Б.26 Проектирование функциональных узлов радиотехнических устройств**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, курсовая работа.*

### **Содержание дисциплины**

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

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

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

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

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

Проектирование конструкций РЭС различных уровней и функционального назначения. Печатные платы и печатные узлы. Конструирование РЭМ-2, РЭМ-3 в РЭС.

Базовые технологические процессы в производстве РЭС и основы их проектирования. Системы автоматизированного проектирования конструкций и технологий РЭС.

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

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

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

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

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

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

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

Основные понятия надежности. Показатели надежности РЭС. Законы распределения отказов. Роль конструкции и элементной базы в повышении надежности РЭС. Инженерные методы оценки надежности РЭС. Расчет надежности РЭС с учетом различных видов отказов. Методы создания высоконадежных РЭС.

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

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

#### **Тема №9. Испытания РЭС**

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

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.27 «Электродинамика и распространение радиоволн»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

#### **Раздел 1. Математическое моделирование электромагнитного поля и электромагнитных волн.**

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

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

## **Тема 2. Электромагнитные волны.**

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

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

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

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

Направляемые волны. Волноводы. Колебательные системы СВЧ. Объемные резонаторы. Излучение элементарных источников.

## **Раздел 2. Математическое моделирование распространения радиоволн.**

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

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

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

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

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

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

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

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

## **Тема 9. Заключение. Развитие теории электромагнитного поля и распространения электромагнитных волн**

Новейшие открытия развития теории электромагнитного поля и распространения электромагнитных волн, перспективы их использования при построении радиотехнических устройств.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.28 Основы эргономики и дизайна**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

### **Содержание дисциплины**

Тема 1. Основные проблемы конструирования и технологии производства РЭС.

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

Тема 2. Конструктивная и технологическая преемственности при разработке РЭС.

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

Тема 3. Обеспечение безопасности конструкций.

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

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

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

Тема 5. Конструкционные материалы.

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

Тема 6. Основные направления современных технологий производства РЭС.

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

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

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

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

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

Тема 9. Автоматизация проектирования РЭС.

Автоматизированное проектирования коммутационных плат. Компоновка, размещение, трассировка.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ОД.1 «Дополнительные разделы теории цепей»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, защита курсовая работа.*

### **Содержание дисциплины**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

колебательный контур. Связанные колебательные контуры. Практическое применение колебательных контуров.

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

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

Классический метод анализа переходных процессов. Дифференциальные уравнения простейших цепей и методы их решения. Свободные и вынужденные составляющие токов и напряжений. Определение постоянных интегрирования. Переходные процессы в цепях первого и второго порядков. Зависимость характера переходных процессов в цепи от типа корней характеристического уравнения. Постоянная времени цепи и время установления колебаний. Влияние потерь на характер свободного процесса. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Временные характеристики линейных цепей. Понятие о единичном скачке и единичном импульсе и их свойства. Переходная и импульсная характеристики.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Современные пакеты прикладных программ моделирования и расчета

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ОД.2 «Приборы и техника радиоизмерений»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, защита курсовая работа*.

### **Содержание дисциплины**

#### **Раздел №1**

##### **Тема1. Введение**

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

#### **Раздел №2**

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

Основные факторы, вызывающие погрешность результатов измерения. Классификация погрешностей. Математическое описание случайной погрешности. Погрешности измерительных преобразователей в цифровой форме.

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

Нормирование погрешностей средств измерений статистическими методами.

##### **Тема3. Статистическая обработка результатов измерений**

Идентификация формы закона распределения погрешностей, исключение грубых погрешностей. Оценка изменения математического ожидания погрешности за время измерений. Методика обработки результатов измерений с многократными наблюдениями. Точечные и интервальные оценки измеряемой величины. Способы уменьшения погрешностей. Учет не исключенных систематических погрешностей.

#### **Раздел №3**

##### **Тема4. Методы и средства измерений**

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

##### **Тема5. Методы и средства формирования измерительных сигналов**

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

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

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

Принцип действия универсального осциллографа, структурная схема. Классификация осциллографов. Цифровые и вычислительные осциллографы, их структура и особенности. Погрешности измерений амплитудных и временных параметров

методом калиброванных шкал. Стробоскопический осциллограф, его основные характеристики. Принцип действия и устройство преобразователя и стробоскопической развертки. Скоростные осциллографы. Методы анализа колебаний в частотной области. Метод фильтрации, гетеродинный анализатор спектра последовательного анализа, структурная схема. Спектральный анализ с помощью дискретного преобразования Фурье, особенности и основные характеристики цифровых спектроанализаторов. Дисперсионно-временной метод спектрального анализа.

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

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

Методы измерений частоты и интервалов времени. Цифровой метод. Микропроцессорные средства измерений. Анализ погрешностей, обусловленных дискретизацией, нестабильностью уровней формирования, шумами. Методы уменьшения погрешности дискретизации. Цифровой метод измерений средней частоты, косвенные измерения частоты по периоду повторения как метод уменьшения погрешности дискретизации. Микропроцессорные измерители частоты и периода повторения. Переносчики частоты. Аналоговые методы измерений частоты путем ее сравнение с образцовой частотой. Измерения фазового сдвига. Фазовые соотношения при преобразовании и умножении частоты. Измерения путем преобразования разности фаз во временной интервал и в напряжение. Микропроцессорные фазометры. Метод сравнения.

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

Методы измерений постоянного и переменного напряжений и токов. Структурные схемы вольтметров. Преобразователи пикового, средневыпрямленного и среднеквадратического значений. Использование отрицательной обратной связи для стабилизации характеристик преобразователей. Особенности работы преобразователей при импульсном сигнале. Интегральный метод измерения параметров импульсов. Цифровые вольтметры постоянного напряжения. Методы измерений мощности. Погрешности из-за неполного согласования источника и нагрузки с линией передачи. Тепловые методы. Мостовые ваттметры.

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

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

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

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

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.ОД.3 «Электропитание и элементы электромеханики»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. ЭЛЕМЕНТЫ И УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ**

**Тема 1. ВВЕДЕНИЕ**

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

**Тема 2. ИСТОЧНИКИ ПЕРВИЧНОГО ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ.**

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

**Тема 3. ВЫПРЯМИТЕЛИ.**

Схемы выпрямителей переменного тока. Принципы построения однофазных и двухфазных выпрямителей различной фазности. Управляемые (тиристорные) выпрямители. Сглаживающие фильтры. Коэффициент сглаживания. Основные схемы и основы расчета фильтров. Переходные процессы в сглаживающих фильтрах.

**Тема 4. СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА.**

Параметрические стабилизаторы напряжения переменного и постоянного тока. Параметрические стабилизаторы тока. Схемы, основные характеристики, коэффициенты стабилизации. Линейные и ключевые стабилизаторы напряжения и тока. Импульсные (ключевые) стабилизаторы напряжения.

**Тема 5. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПЕРЕМЕННОГО И ПОСТОЯННОГО ТОКА.**

Автономные инверторы напряжения и тока. Транзисторные и тиристорные ключи для высокочастотных преобразователей. Инверторы с самовозбуждением и способы их надежного начального запуска. Инверторы с внешним возбуждением. Однофазные и двухфазные преобразователи напряжения (конверторы).

**Тема 6. ДРОССЕЛИ И ТРАНСФОРМАТОРЫ ИВЭП**

Дроссели с замкнутым магнитопроводом, влияние немагнитного зазора. Сетевые трансформаторы. Уравнения ЭДС и МДС в трансформаторе. Конструктивное выполнение трансформаторов. Особенности трансформаторов для микроэлектронной аппаратуры.

**Раздел 2. ЭЛЕМЕНТЫ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКИ.**

**Тема 7. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА.**

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

**Тема 8. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ.**

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

**Тема 9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ОД.4 «Цифровые устройства и микропроцессоры»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен и защита курсовая работа.*

**Содержание дисциплины**

**РАЗДЕЛ 1. ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА**

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

Основные аксиомы, теоремы и тождества алгебры логики, принцип двойственности. Таблицы истинности.

Конъюнктивные и дизъюнктивные термы. Минимизация переключательных функций. Переходные процессы в КС.

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

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

Основная модель синхронного автомата. Триггеры Эрла.

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

Схемы базовых элементов интегральных схем, выполняемых по различным ТТЛ и КМОП технологиям. Статические и динамические параметры интегральных схем. Триггеры Шмитта ТТЛ и КМОП серий. Петля гистерезиса.

**Тема 4. Дешифраторы, демультиплексоры, сумматоры, шифраторы**

Назначение дешифраторов и демультиплексоров и их каскадирование.

Комбинационные сумматоры. Сумматоры с последовательным и параллельным переносом.

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

Классификация сдвигающих регистров. Каскадирование сдвигающих регистров. Применения сдвигающих регистров. Реверсивные сдвигающие регистры. Каскадирование реверсивных сдвигающих регистров. Применения регистров.

Цифро-аналоговые преобразователи, структура, параметры. Аналого-цифровые преобразователи, классификация.

**РАЗДЕЛ II. МИКРОПРОЦЕССОРЫ**

**Тема 1. Архитектура микро-ЭВМ**

Общая структурная схема. Шины адреса, данных и управления. Память и внешние устройства. Операнды и их обработка. Архитектура однокристальных микропроцессоров (МП). Структурная схема МП.

**Тема 2. Форматы команд однокристальных микропроцессоров.**

Число байт в командах. Код операции и машинные коды команд. Адресация операндов. Машинные циклы. Система команд однокристальных микропроцессоров

**Тема 3. Директивы ассемблера**

Инструкции и директивы, идентификаторы и ограничители, переменные, метки и имена. Исходный, объектный и загрузочный модули.

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

Регистры ввода, вывода, ввода-вывода и переключаемые с ввода на вывод. Классификация методов ввода-вывода. Использование сигнала готовности для управления вводом-выводом. Программный ввод-вывод. Векторные системы прерываний. Аппаратное и программное обеспечение ввода-вывода по прерыванию.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.ОД.5 «Устройства сверхвысоких частот и антенны»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, курсовой проект*

**Раздел 1. Анализ, синтез, модели устройств СВЧ.**

**Тема 1. Регулярные линии передачи.**

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

**Тема 2. Элементы устройств СВЧ.**

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

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

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

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

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

**Тема 5. Антенные переключатели.**

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

**Раздел № 2. Анализ, синтез, модели антенн.**

**Тема 6. Общая характеристика антенн.**

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

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

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

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

Типы антенных решеток. Теорема перемножения диаграмм направленности. Поле излучения прямолинейной антенной решетки. Формула множителя прямолинейной эквидистантной равноамплитудной линейно-фазной антенной решетки. Графическое представление множителя антенной решетки. Определение направлений главных лепестков и их количества. Условие существования одного главного лепестка в множителе АР. Направления и количество боковых лепестков. Фазовая диаграмма направленности антенной решетки.

### **Тема 9. Антенные решетки.**

Антенная решетка поперечного излучения. Антенная решетка осевого излучения. Антенная решетка наклонного излучения. Плоская антенная решетка, ее множитель и его анализ. Влияние геометрических и электрических параметров антенной решетки на ширину диаграммы направленности.

### **Тема 10. Фазированные антенные решетки.**

Сканирование антенных решеток. Антенные решетки с обработкой сигнала. Адаптивная антенная решетка. Перспективы развития ФАР.

### **Тема 11. Основы теории линейных антенн.**

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

### **Тема 12. Линейные антенны.**

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

### **Тема 13. Рамочные и кольцевые антенны.**

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

### **Тема 14. Основы теории апертурных антенн.**

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

### **Тема 15. Рупорные антенны.**

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

### **Тема 16. Зеркальные антенны.**

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

### **Тема 17. Линзовые антенны.**

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

### **Тема 18. Методы синтеза антенн.**

Постановка задачи синтеза антенны, методы и особенности ее решения. Экспериментальное исследование и автоматизированное проектирование антенн. Перспективы развития устройств СВЧ и антенн.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.ОД.6 «Цифровая обработка сигналов»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

### **Тема 1. ВВЕДЕНИЕ**

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

### **Тема 2. ОСНОВЫ АНАЛИЗА СИГНАЛОВ.**

Спектральное представление сигналов. Непериодические сигналы. Периодические сигналы. Корреляционный анализ.

### **Тема 3. АНАЛОГОВЫЕ СИСТЕМЫ.**

Классификация систем. Характеристики линейной стационарной системы. Прохождение сигналов через линейную стационарную систему. Нахождение выходного сигнала с помощью импульсной характеристики. Нахождение выходного сигнала с помощью частотной характеристики.

### **Тема 4. ДИСКРЕТНЫЕ СИСТЕМЫ.**

Дискретизация аналогового сигнала.  
Теорема Котельникова. Дискретизация периодических сигналов.  
Дискретное преобразование Фурье. Дискретная свертка сигналов.  
Z-преобразование дискретных сигналов. Корреляционный анализ дискретных сигналов.  
Цифровая фильтрация сигналов. Реализация цифровых фильтров.

### **Тема 5. АНАЛОГО-ЦИФРОВОЕ И ЦИФРО-АНАЛОГОВОЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СИГНАЛОВ.**

Цифро-аналоговые преобразователи.  
Аналого-цифровые преобразователи.

### **Тема 6. МЕТОДЫ И АЛГОРИТМЫ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ.**

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

### **Тема 7. ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ**

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

Генерация аналоговых сигналов с помощью методов прямого цифрового синтеза (DDS – Direct Digital Synthesis).

### **Тема 8. ЦИФРОВЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ.**

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

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.ОД.7 «Радиотехнические системы»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой*.

### **Содержание дисциплины**

#### **Раздел №1. Введение.**

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

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

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

Тема 1. Физические основы передачи информации с использованием радиосигналов.

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

Тема 3. Частотное и временное уплотнение.

Тема 4. Радиосистемы спутниковой связи: состав и назначение.

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

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

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

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

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

Тема 4. Системы пассивной радиолокации. Приемники радиотеплолокаторов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.В.ОД.8 «Основы радиолокации и радионавигации»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

**Содержание дисциплины**

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

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

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

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

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

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

**Тема 3.** Обнаружение целей.

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

**Тема 4.** Дальность действия РЛС.

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

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

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

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

**Тема 6.** Общие характеристики радиолокационных устройств

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

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

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

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ОД.9 «Мобильные средства связи»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *Зачет с оценкой.*

**Содержание дисциплины**

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

Концепция развития связи Российской Федерации.

Ведомственные сети связи и сети иных юридических и физических лиц.

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

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

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

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

Методы разделения режимов передачи и приема.

Множественный доступ с частотным, временным, кодовым, пространственным разделением каналов.

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

Характер распространения радиоволн в диапазонах частот МСС.

Аналоговые и цифровые многоканальные системы передачи.

Формирование и прием сигналов.

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

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

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

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

**Тема 7. ПЕРВИЧНОЕ КОДИРОВАНИЕ В МСС**

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

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

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

**Тема 9. СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДВИЖНОЙ РАДИОСВЯЗИ**

Системы профессиональной подвижной связи (транкинговые).

Стандарты систем транкинговой связи.

Транкинговые системы со сканирующим поиском свободного канала, с выделенным каналом управления.

Цифровые транкинговые системы.

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

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

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

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

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

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

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

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

**Тема 14. СПУТНИКОВЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРСОНАЛЬНОЙ СВЯЗИ**

Общие сведения о системах персональной спутниковой связи.

Характеристики систем и сетей спутниковой связи

Орбиты ИСЗ. Зоны обслуживания

Принципы построения сетей спутниковой связи

Системы персональной спутниковой связи

Непосредственное спутниковое телевидение

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

***Б1.В.ОД.10 «Основы управления радиоэлектронными средствами»***

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой.*

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. Введение.**

Основы управления РЭС. Особенности ЦС.

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

**Тема 2. Системы автоматического управления**

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

**Тема 3. Особенности архитектуры микроконтроллеров**

Структурная организация микроконтроллера. Структурная схема микроконтроллера MCS-51.

**Тема 4. Однокристалльные микроконтроллеры**

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

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

#### **Тема 5. Основные понятия о языках программирования микроконтроллеров**

Языки низкого уровня: машинный, язык ассемблера. Языки высокого уровня.

Понятие о графических средах программирования (Algoritmbilder).

#### **Тема 6. Обработка данных в микроконтроллерах**

Организация взаимодействия микроконтроллера с объектами управления.

Устройства ввода информации: сопряжение с последовательными АЦП, с параллельными АЦП, работа с внешней памятью данных. Особенности работы с клавиатурой.

#### **Тема 7. Устройства отображения информации**

Сопряжение МК со светодиодными матричными индикаторами.

Программирование МК со светодиодными матричными индикаторами.

#### **Тема 8. Таймер и прерывания**

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

#### **Тема 9. Последовательный порт микроконтроллера MCS-51**

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

#### **Тема 10. Инструментальные программы для МК AVR**

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

#### **Тема 11. Цифровые соединительные шины**

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

#### **Тема 12. Особенности серии микроконтроллеров AVR**

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

#### **Тема 13. Введение в язык Си**

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

#### **Тема 14. Нечеткие системы управления на основе микроконтроллеров**

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ОД.11 «Теория и методы электромагнитной совместимости и  
помехозащитности»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

#### **Раздел 1. Основы теории ЭМС.**

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

Системный подход к обеспечению ЭМС РЭС. Системные аспекты моделирования канала связи. Алгоритмы назначения оптимальных частот РЭС.

### **Тема 2. Нормативные документы в области ЭМС.**

Международные организации. Требования по ЭМС. Стандарты на излучаемые и кондуктивные эмиссии. Измерения на соответствие стандартам.

### **Тема 3. Проблемы ЭМС РЭС.**

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

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

#### **Тема 4. Общая характеристика РЭБ.**

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

#### **Тема 5. Пассивные и активные помехи.**

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

#### **Тема 6. Характеристика пассивных помех.**

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

#### **Тема 7. Активные помехи радиоприемам управления и радиосвязи.**

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

#### **Тема 8. Радиоэлектронное противодействие для радиоприема.**

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

#### **Тема 9. Радиоэлектронное противодействие для РЛС обзора, наведения и целеуказания.**

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

### **Раздел 3. Помехозащищенность и ЭМС радиоэлектронных систем и устройств.**

#### **Тема 10. Методы борьбы с организованными помехами.**

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

#### **Тема 11. Повышение помехоустойчивости РЭС методами пространственной селекции**

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

#### **Тема 12. Повышение помехоустойчивости РЭС методами частотной селекции.**

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

#### **Тема 13. Повышение помехоустойчивости РЭС методами амплитудной и амплитудно-частотной селекции.**

Повышение помехоустойчивости РЭС методами амплитудной селекции. Повышение помехоустойчивости методами амплитудно-частотной селекции

#### **Тема 14. Повышение помехоустойчивости РЭС методами временной селекции.**

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

**Тема 15. Защита РЭС от самонаводящегося на излучение оружия.**

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

**Тема 16. Влияние собственных РЭС на электромагнитную совместимость.**

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

**Тема 17. Обеспечение электромагнитной совместимости радиоэлектронных систем и устройств.**

Системы заземления. Экранирование. Экранирование металлической пластиной. Экранирование магнитного поля. Экранирование электрического поля. Экранирующие прокладки. Фильтрация. Уменьшение искажений электрических сигналов в межсоединениях.

**Тема 18. Технические и организационные методы обеспечения ЭМС.**

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ОД.12 «Приемо-передающие устройства»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

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

Назначение и области применения устройств генерирования и формирования сигналов. Основные требования, предъявляемые к устройствам генерирования и формирования ВЧ сигналов: особенности, энергетические и качественные показатели. Назначение и структура радиоприемного устройства. Понятие сообщения. Аналоговые и цифровые сигналы, используемые в радиовещании и телевидении. Помехи приему и их характеристики. Критерии оценки качества приемных устройств и полученных сообщений.

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

Структурная схема и баланс мощностей в ГВВ. Нагрузочные характеристики ГВВ, особенности работы ГВВ на комплексную нагрузку. Методы расчета ГВВ.

**Тема 3. РЕЗОНАНСНЫЕ ГВВ**

Общие принципы построения схем резонансных ГВВ. Согласование генератора с нагрузкой. Энергетические показатели генераторов в ключевом режиме. Схемы ключевых генераторов.

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

Условия самовозбуждения и устойчивости колебаний в АГ. Одноконтурные схемы АГ, принципы функционирования. Методы управления параметрами ВЧ колебаний. Стабилизация частоты. Методы синтеза сетки дискретных частот. Аналоговые и цифровые синтезаторы частоты. Интегральные схемы синтезаторов частоты.

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

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

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

Основные методы, структурные и принципиальные схемы осуществления фазовой и частотной модуляции. Структурные и принципиальные схемы и сравнительные характеристики. Методы формирования сложных фазо- и частотно-модулированных сигналов. Способы уменьшения внеполосных манипуляционных компонент спектра.

#### **Тема 7. РАДИОПЕРЕДАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ**

Классификация, схемы и конструкции радиопередатчиков мобильной связи. Автоматическое управление частотой и мощностью передатчика. Радиопередатчики сотовой и космических линий связи.

#### **Тема 8. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ И СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ РАДИОПРИЁМНЫХ УСТРОЙСТВ**

Обобщенная структурная схема системы передачи и приема с использованием искажающего канала передачи. Функциональные преобразования сообщений и сигналов на передающей и приемной сторонах. Структурные схемы приемников. Побочные каналы приема и способы их устранения или снижения влияния. Структурные схемы радиотракта приемников. Приемники прямого детектирования, приемники прямого усиления, супергетеродинные приемники, приемники прямого преобразования и др.

#### **Тема 9. АНАЛИЗ ЛИНЕЙНОГО ТРАКТА ПРИЁМНИКОВ**

Состав линейного тракта приемников (входные цепи, усилители радиочастоты, преобразователи частоты и усилители-фильтры промежуточной частоты). Распределение между ними функций усиления и избирательности (фильтрации). Линейно-параметрическое представление смесителей в преобразователях частоты.

Типовые схемотехнические варианты выполнения узлов и каскадов, входящих в состав линейного тракта. Выбор компонентов и расчет основных характеристик и параметров при действии незашумленных сигналов.

Собственные шумы пассивных и активных элементов схем каскадов. Расчет шумовой температуры и коэффициента шума отдельных каскадов и их совокупности.

Определение результирующих показателей, характеризующих линейный тракт: чувствительности, ограниченной шумами, избирательности по основному и дополнительным каналам приема. Возможности оптимизации этих показателей.

#### **Тема 10. ДЕМОДУЛЯТОРЫ АМ-, ЧМ- И ФМ-СИГНАЛОВ**

Роль демодуляторов в составе приемника. Функциональные операции демодуляции как векторное сравнение принимаемого сигнала с фазированным определенным образом опорным колебанием (несущей, колебаниями вспомогательного генератора). Схемотехнические варианты реализации демодуляторов. Детекторные и другие характеристики демодуляторов.

#### **Тема 11. РУЧНЫЕ И АВТОМАТИЧЕСКИЕ РЕГУЛИРОВКИ В ПРИЁМНИКАХ**

Ручные и автоматические регулировки усиления (АРУ), полосы пропускания и подстройка частоты гетеродина (АПЧГ) как возможность адаптации параметров приемника к складывающимся условиям приема. Схемотехнические варианты АРУ и АПЧГ. Основные показатели, характеризующие эффективность регулирования и подстройки.

### **Тема № 12. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМС В СХЕМОТЕХНИКЕ РАДИОПРИЁМНЫХ УСТРОЙСТВ**

Схемотехнические особенности, связанные с использованием интегральных микросхем (ИМС) высокой степени интеграции, микропроцессоров и однокристальных контроллеров. Краткая классификация специализированных ИМС, используемых в схемотехнике современных приемников. Целесообразность применения в приемниках микропроцессоров и однокристальных контроллеров для организации системы и расширения сервисных возможностей (запоминание частот настройки, включение и выключение в заданное время и др.).

### **Тема № 13. ПРИЁМНИКИ ЦИФРОВОЙ СВЯЗИ**

Основные методы приёма сигналов цифровой связи. Корреляционный приёмник. Взаимокорреляционный и автокорреляционный приём. Оценка помехоустойчивости различных методов приёма сигналов цифровой связи. Вероятность битовой ошибки как основной показатель эффективности приёмника цифровой связи. Роль отношения «энергия бита / спектральная плотность мощности шума». Принцип максимального правдоподобия в задачах выделения полезных сигналов из смеси сигнал+шум. Понятие “мягкого” декодирования. Проблема синхронизации в корреляционном приёмнике. Синхронизация по несущей и тактовая синхронизация. Типовые схемные решения в приёмниках цифровой связи.

### **Тема № 14. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И РАСЧЁТ УЗЛОВ ППУ**

Краткий обзор современных программных пакетов ( Multisim, Matlab, Labview и др.) для компьютерного моделирования. Роль компьютерного моделирования в решении задач анализа и проектирования узлов ППУ. Стандартные методики измерения нормируемых параметров приемников различного назначения. Методы синтеза, анализа и оптимизации при проектировании приемных устройств.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### ***Б1.В.ОД.13 «Прикладные программные средства моделирования радиотехнических устройств»***

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен, курсовая работа.*

## **Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Введение.**

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

### **Тема 2. Интерфейс программы Mathcad**

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

### **Тема 3. Редактирование документов.**

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

**Тема 4. Создание XY-графиков.**

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

**Тема 5. Трехмерные графики.**

Создание трехмерных графиков. Форматирование трехмерных графиков. Форматирование осей.

**Тема 6. Символьные вычисления**

Способы символьных вычислений. Символьная алгебра.

Упрощение выражений. Разложение на множители.

**Тема 7. Решение уравнений**

Интегрирование и дифференцирование. Решение алгебраических уравнений и их систем.

**Тема 8. Задачи интерполяции и аппроксимации**

Функции для решения задач интерполяции и аппроксимации. Решение дифференциальных уравнений и их систем.

**Тема 9. Программирование в Mathcad**

Элементы программирования. Управляющие операторы панели Programming.

**Тема 10. Программа схемотехнического моделирования Multisim.**

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

**Тема 11. Пакет Multisim.**

Общие правила моделирования. Топология схем. Примеры моделирования схем.

Тема 12. Среда визуального моделирования Simulink

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

**Тема 13. Пакет SCICOS**

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ОД.14 «Диагностика и обслуживание РЭС»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

**Содержание дисциплины**

**Раздел 1. Техническая диагностика РЭС.**

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

**Тема 1.2.** Системы технического диагностирования (СТД). Общая структурная схема СТД (объект диагностирования, оператор, генератор испытательных сигналов, диагностическое устройство) и требования к диагностическим свойствам ее элементов,

Классификация СТД. Показатели эффективности СТД: глубина поиска неисправности, средняя продолжительность диагностирования, вероятность обнаружения неисправности.

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

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

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

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

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

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

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

## **Раздел 2. Обслуживание РЭС**

Значение, особенности, этапы эксплуатации РЭС.

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

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

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

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

## **Раздел 3. Ремонт РЭС**

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

**Тема 3.2** Основные методы диагностики РЭСБН, как способ прогнозирования ремонтпригодности и планирования ремонтных работ.

**Тема 3.3** Оценка состояния РЭС.

**Тема 3.4** Организация ремонтных работ в условиях массового обслуживания и в нестандартных ситуациях.

**Тема 3.5** Метрологический контроль параметров РЭС. Организация ремонта компьютерной техники и микропроцессорных устройств.

**Тема 3.6.** Алгоритмы ремонта радио и телевизионных устройств.

**Тема 3.7.** Алгоритмы и методы ремонта аппаратуры записи-воспроизведения телевизионных сигналов

**Тема 3.8.** Алгоритмы и методы ремонта видеокамер и других оптических систем.

**Тема 3.9.** Средства для диагностики и ремонта РЭА. Компьютерные программы диагностики и обслуживания РЭА различных производителей.

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.ОД.15 «Сервис, настройка и ремонт РЭС»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет с оценкой.*

#### **Раздел 1. Общие сведения о сервисе и ремонте РЭС**

**Тема 1.** Нормативная база сервиса и ремонта РЭС. Общие положения. Изделия как объекты ТО и ремонта. Информационное обеспечение СТОИР изделий. Материально-техническое обеспечение ТО и ремонта. Функционирование СТОИР изделий.

**Тема 2.** Надежность РЭС. Основные понятия надежности. Показатели надежности РЭС. Законы распределения отказов. Экспоненциальный закон распределения отказов. Нормальный закон распределения отказов. Роль конструкции и элементной базы в повышении надежности РЭС.

**Тема 3.** Общие вопросы ремонта РЭС. РЭС – система элементов. Классификация дефектов РЭС. Поиск дефектов по трудоемкости обнаружения, сложности, числу, связанности, скорости проявления, особенности проявления, значимости.

#### **Раздел 2. Поиск неисправностей в РЭС**

**Тема 4.** Методы поиска неисправностей в РЭС. Метод внешних проявлений. Метод анализа монтажа. Метод измерений. Метод «черного ящика». Метод замены. Метод исключения. Метод воздействия. Метод электропрогона. Метод простукивания.

**Тема 5.** Поиск неисправности в пассивных элементах. Резисторы. Предохранители. Печатный монтаж. Объемный монтаж. Разъемные соединения. Переключатели. Конденсаторы. Моточные изделия.

#### **Тема 6. Поиск неисправности в активных элементах.**

Диоды. Транзисторы. Тиристоры. Микросхемы.

#### **Тема 7. Проверка основных параметров радиоприемника.**

Проверка диапазона принимаемых частот. Измерение чувствительности. Измерение избирательности по зеркальному каналу. Измерение избирательности по соседнему каналу. Измерение нелинейных искажений принимаемого сигнала.

#### **Тема 8. Неисправности радиоприемников.**

Причины неисправностей. Характер неисправностей. Отыскание неисправности по внешним признакам. Проверка исправности батарей. Проверка радиокомпонентов. Последовательность проверки методом простейших измерений. Проверка с помощью

измерительных приборов. Неисправности в тракте усиления сигналов низкой частоты. Неисправности в тракте усиления сигналов промежуточной частоты.

#### **Тема 9. Сервисные регулировки в проигрывателях компакт-дисков.**

Механические регулировки: перемещение звукоснимателя в стартовую позицию; регулировка механизма двигателя позиционирования звукоснимателя; установка высоты вращательного столика дискового отсека; регулировка дифракционной решетки оптической системы; регулировка наклона звукоснимателя. Электрические регулировки и настройки в проигрывателях КД.

#### **Тема 10. Автоматизированный контроль.**

Системы автоматизированного контроля РЭС. Перспективы развития технического обслуживания и ремонта РЭС.

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ «Элективные дисциплины по физической культуре»**

Объем дисциплины составляет 19 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

#### **Содержание дисциплины**

#### ***Повышение спортивного мастерства: волейбол***

### **РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И СПОРТИВНО ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА.**

Средства общей физической подготовки волейболиста.

#### **Тема 1. Развитие силы мышц.**

Комплексы упражнений для развития силы мышц.

#### **Тема 2. Развитие быстроты**

Комплексы упражнений для развития быстроты.

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

Комплексы упражнений для развития прыжковой, скоростной, игровой выносливости.

#### **Тема 4. Развитие специальной гибкости.**

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

### **РАЗДЕЛ 2. ТЕХНИКА НАПАДЕНИЯ.**

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

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

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

Подача, передача, нападающий удар и их характеристика.

##### **6.1 подача.**

Нижняя прямая подача. Нижняя боковая подача. Верхняя прямая подача. Верхняя боковая подача.

##### **6.2. Передача.**

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

##### **6.3 Нападающие удары.**

Виды нападающих ударов, их особенности и отличия . Прямой нападающий удар. Боковой нападающий удар. Нападающий удар перевод (с поворотом туловища).

### **РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИКА ЗАЩИТЫ.**

#### **Тема 7. Техника перемещений.**

Ходьба. Бег. Скачок.

#### **Тема 8. Техника противодействий.**

##### **8.1 Прием мяча.**

Прием мяча снизу двумя руками в опоре. Прием мяча снизу одной рукой в опоре. Прием мяча сверху двумя руками в опоре. Прием мяча сверху в падении.

##### **8.2. Блокирование.**

Фазы технического приема «блокирование».

### **РАЗДЕЛ 4. ТАКТИКА НАПАДЕНИЯ.**

#### **Тема 9. Индивидуальные тактические действия в нападении.**

Подачи. Передачи. Нападающие удары. Специальные упражнения для обучения индивидуальным тактическим действиям и совершенствования в них.

#### **Тема 10. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие двух игроков. Взаимодействие трех – четырех игроков. Варианты и комбинации.

#### **Тема 11. Командные тактические действия.**

Система игры через игрока передней линии. Система игры через игрока задней линии, выходящего к сетке. Чередование систем игры и входящих в них тактических действий.

### **РАЗДЕЛ 5. ТАКТИКА ЗАЩИТЫ.**

#### **Тема 12. Индивидуальные тактические действия.**

Действия без мяча. Действия с мячом. Варианты.

#### **Тема 13. Групповые тактические действия.**

Взаимодействие игроков задней линии. Взаимодействие игроков передней линии. Взаимодействие игроков между линиями. Варианты и комбинации.

#### **Тема 14. Командные тактические действия.**

Взаимодействие в защите против атаки противника (после своей подачи). Взаимодействие в защите против контратаки противника. Варианты и комбинации.

### **РАЗДЕЛ 6. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАВЫКОВ ИГРЫ В ВОЛЕЙБОЛЕ.**

Комплексы специальных упражнений для совершенствования игровых навыков и воспитания универсальных игроков (в защите, нападении). Отработка взаимодействий игроков в при различных тактиках игры.

## *Повышение спортивного мастерства: футбол*

### **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.

### *Повышение спортивного мастерства: баскетбол*

## **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.

*Общая физическая подготовка*

**Раздел 1. Легкая атлетика**

**Тема 1. Легкая атлетика.**

Техника бега на короткие дистанции; старт, стартовый разбег, бег по дистанции, финиширование. Развитие основных физических качеств средствами лёгкой атлетики.

**Тема 2. Легкая атлетика.**

Совершенствование техники бега на короткие дистанции.

**Тема 3. Легкая атлетика.**

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

**Тема 4. Легкая атлетика.**

Совершенствование техники бега на средние и длинные дистанции.

**Тема 5. Легкая атлетика.**

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

**Тема 6. Легкая атлетика.**

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

**Раздел 2. Спортивные игры.** Основы техники спортивных игр баскетбол, волейбол, футбол

**Тема 7. Спортивные игры.**

Техника перемещений в спортивных играх.

**Тема 8. Спортивные игры.**

Техника владения мячом в спортивных играх.

**Тема 9. Спортивные игры.**

Техника игры в защите и нападении в спортивных играх.

**Раздел 3. Гимнастические упражнения ( с предметами и без предметов), упражнения на тренажерах.** Строевые приёмы на месте и в движении. Основы акробатики.

**Тема 10. Гимнастические упражнения**

Упражнения с отягощениями и без отягощений, упражнения на тренажере.

#### **Раздел 4. Фитнес.**

Упражнения, направленные на гармоничное развитие физических качеств человека, улучшение его внешнего вида

##### **Тема 11. Колонетика, пилатес.**

Техника соблюдения правил дыхания во время выполнения физических упражнений на разные группы мышц

Статическое выполнение упражнений на согласованность движения с дыханием.

##### **Тема 12. Йога, ритмика.**

Комплекс упражнений для улучшения здоровья, нормализации работы отдельных органов.

#### **Раздел 5. Спортивно – оздоровительное плавание**

##### **Тема 13. Спортивно – оздоровительное плавание**

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

### *Адаптивная физическая культура*

#### **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.

## *Специальная физическая подготовка*

### **Тема 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.

### **Тема 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.

### **Тема 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.

### **Тема 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.

### **Тема 5. Танцевальная аэробика.**

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

### **Тема 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.

### **Тема 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.

### **Тема 8. Суставная гимнастика.**

Виды суставной гимнастики (суставная гимнастика Норбекова, гимнастика Бубновского, китайская гимнастика (цигун). Правила выполнения. Освоение упражнений.

### **Тема 9. Плавание.**

Основы техники безопасности на занятиях по плаванию. Начальное обучение плаванию. Подвижные игры в воде. Освоение техники способов плавания (кроль на груди, кроль на спине, брасс). Старты и повороты. Общая и специальная подготовка пловца (общие и специальные упражнения на суше). Акваэробика.

#### **Тема 10. Самомассаж.**

Основные приемы самомассажа и их последовательность. Техника проведения. Гигиенические требования.

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.1.1 «Телекоммуникационные технологии»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – **зачет, экзамен.**

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема 1. Области применения и условия функционирования ТКС**

Классификация связи (ВСС РФ). Деление по ведомственной принадлежности. Телекоммуникационные системы и сети. Структурная схема ТКС и ее подсистемы. Основные понятия теории информации. Теория кодов. Информационные характеристики источников дискретных сообщений.

##### **Тема 2. Методы линейного разделения сигналов**

Условия разделимости сигналов. Общая постановка задачи о разделении сигналов. Классификация ортогональных сигналов и способов разделения.

##### **Тема 3. Многоканальные ТКС и сети**

Общий принцип разделения сигналов. Частотное разделение. Временное разделение. Разделение по форме. Взаимные помехи между каналами.

##### **Тема 4. Стандарты и протоколы (модель ISO/OSI)**

Описание уровней эталонной модели OSI. Функции уровней модели OSI. Соотношение уровней модели OSI и протоколов сети Интернет.

##### **Тема 5. Многоканальная система связи как система массового обслуживания**

Случайные процессы и их классификация. Элементы теории массового обслуживания. Одноканальная СМО с отказами, ожиданием, ограниченной и неограниченной очередью. Многоканальная СМО с отказами. Многоканальная СМО с ожиданием.

##### **Тема 6. Каналы передачи данных**

Каналы передачи, их классификация и основные характеристики. Канал передачи данных как четырехполюсник. Типовые каналы передачи. Кабельные каналы. Оптоволоконные каналы и беспроводные оптические каналы связи. Пропускная способность каналов связи

##### **Тема 7. Цифровые сигналы радиосвязи**

Представление цифрового сигнала во временной и частотной областях. Многоуровневый цифровой сигнал. Параметры цифровых сигналов. Интегральные спектральные характеристики. Ограничение полосы частот цифрового сигнала и межсимвольная интерференция.

##### **Тема 8. Эффективность помехоустойчивого кодирования**

Эффективность кода в режиме обнаружения ошибок. Эффективность помехоустойчивых кодов. Критерии эффективности. Выбор сигналов и помехоустойчивых кодов.

**Тема 9. Особенности модуляции и демодуляции радио- и оптических сигналов в коммуникационных устройствах.**

Узкополосные модулированные сигналы. Основные свойства модулированных сигналов. Общие функциональные схемы модуляторов и демодуляторов. Некогерентная демодуляция. Фазовая модуляция. Квадратурная фазовая модуляция. Дифференциальная бинарная фазовая модуляция. Квадратурная амплитудная модуляция.

**Тема 10. Особенности частотной модуляции и демодуляции сигналов в коммуникационных устройствах**

Частотно-модулированный сигнал с разрывной фазой FSK. Частотно-модулированный сигнал с непрерывной фазой. Частотная модуляция минимального фазового сдвига. Спектрально-эффективная частотная модуляция.

**Тема 11. Системы синхронизации в ЦС**

Виды синхронизации. Частотная и фазовая синхронизация. Работа в условиях шумов. Схемы подавления несущей. Начальная синхронизация. Тактовая синхронизация. Выделение тактовой частоты. Цикловая синхронизация.

**Тема 12. Радиосигналы с ОБП модуляцией**

Общие сведения об однополосной модуляции. Сигналы с балансной АМ и их спектр. Модуляция ОБП (SSB). Спектр ОБП сигнала.

**Тема 13. Модулированные сигналы с расширенным спектром**

Сигнал с непосредственным расширением спектра. Основные свойства сигнала DSSS. Широкополосные сигналы со скачками частоты. Многомерные сигналы, Модуляция OFDM.

**Тема 14. Методы помехоустойчивого кодирования**

Структурная схема системы передачи информации. Автоматический запрос повторной передачи. Примеры помехоустойчивых кодов. Основные характеристики помехоустойчивых кодов. Кодирование и декодирование систематических кодов. Матричное представление систематических кодов. Циклические коды.

**Тема 15. Принципы сжатия информации и их стандартизация в каналах связи.**

Общие понятия о сжатии. Алгоритм Зива-Лемпеля. Сжатие данных с помощью алгоритма Берроуза Уиллера. Метод Шеннона-Фано и алгоритм Хаффмана.

**Тема 16. Компьютерные сети**

Разновидности функциональных структур «клиент — сервер» . Сети передачи данных. Базовые сетевые топологии. Организация межсетевого взаимодействия. Технологии локальных сетей . Технические средства локальных сетей. Программное обеспечение локальных сетей. Internet: протоколы транспортного уровня. Промышленные информационные сети.

**Тема 17. Защита информации.**

Радиотехническая разведка - цели и применение.

Каналы утечки информации. Методы защиты информации в канале связи. Защита информации в сети доступа. Шифрование данных.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.1.2 «Основы построения телекоммуникационных систем и сетей»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – зачет, экзамен.

## Содержание дисциплины

### **Тема 1. Основные области применения телекоммуникационных систем и сетей**

Классификация связи. Структурная схема ТКСиС и ее подсистемы. Основные характеристики ТКСиС. Основные понятия теории информации. Информационные характеристики источников сообщений.

### **Тема 2. Методы обеспечения многоканальности**

Условия делимости сигналов. Общая постановка задачи о разделении сигналов. Классификация ортогональных сигналов и способов разделения.

### **Тема 3. Основные методы разделения каналов**

Общий принцип разделения сигналов. Частотное разделение. Временное разделение. Разделение по форме (кодовое разделение). Взаимные помехи между каналами.

### **Тема 4. Стандарты и протоколы модели открытых систем**

Описание уровней эталонной модели OSI. Функции уровней модели ISO/OSI. Соотношение уровней модели OSI и протоколов сети Интернет.

### **Тема 5. Сигналы и помехи цифровой радиосвязи**

Представление цифрового сигнала во временной и частотной областях. Многоуровневый цифровой сигнал. Параметры цифровых сигналов. Интегральные спектральные характеристики цифрового сигнала. Межсимвольная интерференция и полоса частот цифрового сигнала.

### **Тема 6. Основные характеристики каналов передачи данных и их особенности**

Каналы передачи, их классификация и основные характеристики. Канал передачи данных как четырехполюсник. Основные типы каналов. Кабельные каналы. Оптоволоконные каналы и беспроводные оптические связи. Беспроводные каналы и сети.

### **Тема 7. Принципы построения компьютерных сетей и организация межсетевого взаимодействия**

Разновидности функциональных структур. Сети передачи данных. Базовые сетевые топологии. Организация межсетевого взаимодействия. Технологии локальных сетей. Технические средства локальных сетей. Программное обеспечение локальных сетей. Internet: протоколы транспортного уровня. Промышленные информационные сети: особенности и применение.

### **Тема 8. Методы борьбы с многолучевостью распространения**

Модулированные сигналы с расширенным спектром. Сигнал с непосредственным расширением спектра. Основные свойства сигнала с непосредственным расширением спектра. Широкополосные сигналы со скачками частоты. Многомерные сигналы, модуляция с ортогональным частотным разделением.

### **Тема 9. Особенности модуляции в современных телекоммуникационных устройствах.**

Узкополосные модулированные сигналы. Основные свойства модулированных сигналов. Общие функциональные схемы модуляторов и демодуляторов. Некогерентная демодуляция. Квадратурная фазовая модуляция. Дифференциальная бинарная фазовая модуляция. Квадратурная амплитудная модуляция.

### **Тема 10. Виды частотной модуляции в цифровой связи**

Частотно-модулированный сигнал с разрывной фазой. Частотно-модулированный сигнал с непрерывной фазой. Частотная модуляция минимального фазового сдвига. Спектрально-эффективная частотная модуляция. Оконные функции.

### **Тема 11. Канальное кодирование в современных телекоммуникационных устройствах.**

Основные методы кодирования. Помехоустойчивое (канальное) кодирование. Классификация помехоустойчивых кодов. Основные характеристики помехоустойчивых кодов. Кодирование и декодирование систематических кодов. Циклические коды. Код Хэмминга.

**Тема 12. Экономное кодирование в современных телекоммуникационных устройствах.**

Общие понятия об экономном кодировании. Алгоритм Зива-Лемпеля. Сжатие данных с помощью алгоритма Берроуза Уиллера. Метод Шеннона-Фано и Хаффмана.

**Тема 13. Методы защиты информации, понятия о криптографии.**

Радиотехническая разведка. Каналы утечки информации. Методы защиты информации в канале связи. Защита информации в сети доступа. Шифрование данных. Несимметричное шифрование.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.2.1 «Устройства записи и воспроизведения сигналов»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет, зачет с оценкой*

**Содержание дисциплины**

**Тема 1. ВВЕДЕНИЕ**

Состояние и развитие техники видео- и звукозаписи. Магнитная запись как альтернатива. Участие отечественных ученых. Запись на оптических носителях. Технология PMR.

**Тема 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАПИСИ СИГНАЛОВ.**

Физические основы магнитной записи.  
Носители информации. Магнитные головки.  
Оптическая и магнитооптическая запись. Запись и фазовые переходы.

**Тема 3. БОРТОВЫЕ САМОПИСЦЫ.**

История. Система регистрации полётных параметров самолёта ТУ-154. Речевые и параметрические самописцы.

**Тема 4. ЦИФРОВЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ ПРОИГРЫВАТЕЛИ.**

Цифровое представление звука. Блочное и канальное кодирование.  
Особенности оптического способа считывания информации.  
Форматы записи. Структурные схемы устройств цифровой записи.  
CD-механизм. Сервосистемы.

**Тема 5. ПОДГОТОВКА ЗАПИСАННОЙ ИНФОРМАЦИИ К  
ДЕКОДИРОВАНИЮ**

Декодирование канального кода. Буферная память.  
Декодирование кода Рида-Соломона.  
Цифро-аналоговое преобразование сигнала.

**Тема 6. УСТРОЙСТВА АВТОМАТИКИ ЗАПИСИ СИГНАЛОВ**

Оптические узлы и датчики ошибок. Лазерный диод. Фотодетектор.  
Способы фокусировки и отслеживания дорожки записи.  
Схемные решения устройств и систем проигрывателя компакт-дисков.  
Механизмы систем фокусировки и трекинга.  
Команды управления контроллера.

**Тема 7. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКА И ИЗОБРАЖЕНИЯ И ЕГО  
ВОСПРИЯТИЯ**

Цифровое кодирование речевых сигналов, основные методы кодирования речи.  
Принцип работы вокодерных систем. Первичное кодирование звука. Формат MP3.

Определение понятия цвета. Первичное кодирование изображений. Кодирование JPEG. Кодирование видеoinформации в стандарте MPEG.

#### **Тема 8. УЗ и ВС РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ.**

Многоканальное матричное и рециркуляторные устройства запоминания и воспроизведения частоты радиосигналов. Устройства запоминания, использующие задержку волны.

Линии задержки коаксиального типа, на акустических волнах, на ПАВ, ультразвуковые линии задержки.

#### **Тема 9. ЦИФРОВЫЕ УЗ и ВС.**

Одноканальное однобитовое фазовое устройство и двухканальное фазовое УЗ и ВС. Двухканальные квадратурные цифровые УЗ и ВС. Спектральное УЗ и ВС. Особенности цифрового запоминания и воспроизведения фазы радиосигнала при формировании помех в цифровых станциях активных помех.

#### **Тема 10. ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА ЗАПОМИНАНИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ СИГНАЛОВ**

Принцип действия и возможности цифровых устройств запоминания и воспроизведения радиолокационных сигналов типа DRFM. Эффективность аналого-цифровых преобразователей цифровых станций активных помех

#### **Тема 11. ЦИФРОВЫЕ УСТРОЙСТВА ЗАПОМИНАНИЯ И ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН.**

Назначение цифровых устройств запоминания и воспроизведения электромагнитных волн. Математическая модель электромагнитного поля. Основы теории синтезированных апертур. Принципы обработки сигналов в РСА. Особенности устройств оптической обработки. Цифровая обработка сигналов РСА. Требования к устройствам цифровой обработки сигналов РСА.

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.2.2 «Аудио-видеотехника»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет, зачет с оценкой*

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема 1. ВВЕДЕНИЕ**

Состояние и развитие техники видео- и звукозаписи. Магнитная запись как альтернатива. Участие отечественных ученых. Запись на оптических носителях. Технология PMR.

##### **Тема 2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЗАПИСИ СИГНАЛОВ.**

Физические основы магнитной записи.

Носители информации. Магнитные головки.

Оптическая и магнитооптическая запись. Запись и фазовые переходы.

##### **Тема 3. БОРТОВЫЕ САМОПИСЦЫ.**

История. Система регистрации полётных параметров самолёта ТУ-154. Речевые и параметрические самописцы.

##### **Тема 4. ЦИФРОВЫЕ ЛАЗЕРНЫЕ ПРОИГРЫВАТЕЛИ.**

Цифровое представление звука. Блочное и канальное кодирование.

Особенности оптического способа считывания информации.

Форматы записи. Структурные схемы устройств цифровой записи.

CD-механизм. Сервосистемы.

### **Тема 5. ПОДГОТОВКА ЗАПИСАННОЙ ИНФОРМАЦИИ К ДЕКОДИРОВАНИЮ**

Декодирование канального кода. Буферная память.

Декодирование кода Рида-Соломона.

Цифро-аналоговое преобразование сигнала.

### **Тема 6. УСТРОЙСТВА АВТОМАТИКИ ЗАПИСИ СИГНАЛОВ**

Оптические узлы и датчики ошибок. Лазерный диод. Фотодетектор.

Способы фокусировки и отслеживания дорожки записи.

Схемные решения устройств и систем проигрывателя компакт-дисков.

Механизмы систем фокусировки и трекинга.

Команды управления контроллера.

### **Тема 7. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗВУКА И ИЗОБРАЖЕНИЯ И ЕГО ВОСПРИЯТИЯ**

Цифровое кодирование речевых сигналов, основные методы кодирования речи.

Принцип работы вокодерных систем. Первичное кодирование звука. Формат MP3.

Определение понятия цвета. Первичное кодирование изображений. Кодирование JPEG.

Кодирование видеоинформации в стандарте MPEG.

### **Тема 8. УСИЛЕНИЕ ЗВУКА**

Усилители низкой частоты. Основные характеристики усилителя низкой частоты.

Усилители мощности. Обратная связь в усилителях. Параметры транзисторного УНЧ.

Переходные искажения в двухтактных каскадах усилителя мощности.

### **Тема 9. МИКРОФОН И ОБРАБОТКА ЗВУКА**

Устройство микрофона. Классификация микрофонов. Характеристики микрофонов.

Конструкция микрофона и динамика. Цифровой микрофон. Кодирование квантованных отсчетов. Преобразование цифрового сигнала в аналоговый. Шум квантования.

Неравномерное квантование. Дифференциальная ИКМ. Дельта-модуляция. Основные характеристики звука. Физическая сторона восприятия звука. Психоакустическая модель слуха.

### **Тема 10. ЦИФРОВАЯ ЗАПИСЬ ЗВУКА**

Усовершенствованные виды ИКМ. Схема вокодера. Липредеры. Запись сигналов с помощью электронной памяти. Flash-память. Организация flash-памяти. Архитектура MP3-плееров. Интерфейс SCSI. Алгоритм цифрового фильтра. Пример реализации цифрового фильтра.

### **Тема 11. ОБРАБОТКА ЗВУКОВОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Аудио информация в управлении. Физические основы цифровой звукозаписи.

Форматы хранения аудиоинформации. Выбор технических средств цифровой звукозаписи. Цифровая запись речи. Программные средства обработки аудио информации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.3.1 «Программируемые устройства в радиотехнике»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц/зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

**Содержание дисциплины**

**Тема №1. Электронные системы охраны.**

Классификация электронных систем охраны. Организационные и технические мероприятия по охране объектов. Системы охранно-пожарной сигнализации. Системы ограничения доступа. Системы видеонаблюдения.

**Тема №2. Системы охранно-пожарной сигнализации.**

Магнито- и электроконтактные датчики. Пассивные инфракрасные детекторы движения. Принципы работы пассивных инфракрасных извещателей. Активные инфракрасные детекторы. Радиоволновые и комбинированные детекторы движения. Комбинированные извещатели «ФОРМАТ-2» и "Сокол-4". Детекторы битого стекла и вибродатчики. Ультразвуковые датчики

**Тема №3. Системы ограничения доступом.**

Общие сведения. Простейший электрический замок. Замок с магнитным ключом. Кодовый замок на переключателях. Резонансные электронные замки и ключи. Замок мостового типа. Тиристорный замок. Электронный кодовый замок. Кодовый замок с пятизначным кодом. Дистанционно управляемый замок на микросхемах.

**Тема №4. Электронные системы контроля и управления доступом.**

Общая характеристика систем контроля и управления доступом. Устройства идентификации. Биометрические средства идентификации личности. Контроллеры СКУД. Исполнительные устройства СКУД. Автономные системы контроля и управления доступом. Сетевые системы контроля и управления доступом.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.3.2 «Основы построения программируемых устройств»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц/зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

**Содержание дисциплины**

**Тема №1. Назначение и классификация электронные системы охраны.**

Классификация электронных систем охраны. Организационные и технические мероприятия по охране объектов. Системы охранно-пожарной сигнализации. Системы ограничения доступа. Системы видеонаблюдения.

**Тема №2. Основы построения систем охранно-пожарной сигнализации.**

Основы построения датчиков и детекторов охранно-пожарной сигнализации основанных на различных физических принципах. Принципы работы датчиков и детекторов.

**Тема №3. Основы построения систем ограничения доступом.**

Общие сведения. Основы построения систем ограничения доступа, основанных на различных принципах работы. Основы построения дистанционно управляемого замка на микросхемах.

#### **Тема №4. Персональные электронные офисные средства.**

Назначение и классификация ПЭС. Технические средства офиса. Печатные машинки. Матричный (игольчатый) принтер. Струйные принтеры. Лазерные принтеры. Термические принтеры. Сублимационные принтеры. Копировальная техника. Ризограф.

#### **Тема 5 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 6 Обобщенная схема микропроцессора.**

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

#### **Тема 7 Классификация команд микропроцессора.**

Виды адресации. Структура и формат команды.

#### **Тема 8 Языки программирования.**

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

#### **Тема 9 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.

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.3.3 «Социальная адаптация к профессиональной деятельности»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц/зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема 1. Персональные электронные офисные средства.**

Печатные машинки. Матричный (игольчатый) принтер. Струйные принтеры. Лазерные принтеры. Термические принтеры. Сублимационные принтеры. Копировальная техника. Ризограф.

##### **Тема 2. Системы ограничения доступом**

Общие сведения. Простейший электрический замок. Замок с магнитным ключом. Кодовый замок на переключателях. Резонансные электронные замки и ключи. Замок мостового типа. Тиристорный замок. Электронный кодовый замок. Кодовый замок с пятизначным кодом. Дистанционно управляемый замок на микросхемах.

##### **Тема 3. Инклюзия как норма жизни.**

Инклюзия как процесс, требующий приложения определенных усилий для достижения равных возможностей для всех, независимо от пола, возраста, социального статуса, образования, этнической принадлежности, чтобы обеспечить всем людям полноценное и активное участие во всех сферах жизни

Основные положения Конвенции ООН о правах инвалидов в свете соблюдения прав человека. Основные нормативные акты, регулирующие права инвалидов и лиц с ОВЗ и обуславливающие необходимость обеспечения доступности для них объектов социальной инфраструктуры и услуг. Законодательные акты, регулирующие обеспечение

для инвалидов доступности профессионального образования и профессиональной деятельности.

#### **Тема 4. Трудности и барьеры на пути инклюзии и способы их преодоления. Обеспечение доступной среды**

Социокультурные и субъективные барьеры (отсутствие у многих людей опыта общения с инвалидами, наличие стереотипов в отношении них; неготовность самого инвалида включиться в социальную среду из-за сниженного коммуникативного потенциала, опыта форм взаимодействия).

Доступность среды – как социальное движение, связанное с созданием товаров, окружающей среды и коммуникационных систем, максимально доступных для максимально широкого спектра пользователей.

Модели политики и социального поведения в отношении инвалидности и маломобильных групп населения.

Параметры доступности: досягаемость, безопасность, информативность, комфортность (удобство) и др.

#### **Тема 5. Инклюзивный дизайн и ассистивные технологии. Их реализация в профессиональной деятельности.**

Принципы инклюзивного дизайна, необходимость их учета и особенности реализации в профессиональной деятельности.

Ассистивные технологии. Классификация ассистивных технологий:

- технологии для людей с сенсорными нарушениями, включая: ассистивные средства для лиц с нарушениями слуха (сурдоинформационные средства); ассистивные средства для лиц с нарушениями зрения (тифлоинформационные средства); ассистивные средства для лиц с нарушениями речи (голособразующие средства);

- технологии для людей с физическими нарушениями в работе опорно-двигательного аппарата (моторными нарушениями), включая ножные манипуляторы-мышы, устройства перелистывания книг, виртуальные клавиатуры и др. ;

- технологии для людей с ограничениями по общемедицинским показаниям (например, для беременных женщин, пожилых людей, людей, перенесших инсульт и т.п.).

### **Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.4.1 «Основы телевидения»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *экзамен*.

#### **Содержание дисциплины**

##### **Тема 1. Введение. Физические принципы передачи и приема изображения**

Области применения телевизионных систем. Структура и учебно-методическое обеспечение дисциплины. Свойства зрения, определяющие принципы телевидения. Методы передачи изображения. Согласование параметров системы отображения с характеристиками зрения.

##### **Тема №2. Характеристики сигнала изображения**

Свойства сигнала изображения. Частотный спектр сигнала изображения. Свойства зрения, определяющие принципы цветного телевидения. Кодирование сигналов цвета. Принципы передачи цветного изображения.

##### **Тема №3. Особенности телевизионного радиовещания**

Вещательные системы цветного телевидения. Сети телевизионного вещания. Одночастотная сеть вещания.

#### **Тема №4. Основы цифрового телевидения.**

Цифровая обработка изображений. Стандарт DVB-T2. Структура цифрового передатчика. Основы помехоустойчивого кодирования сигнала. Формат транспортного потока MPEG-2TS. Принципы построения телевизионных сетей SFN.

#### **Тема №5. Иерархический способ модуляции**

Принцип организации канала передачи данных. Иерархическая модуляция, применяемая в стандарте DVB-T/H, T2. Функциональные схемы передатчика и приемника.

#### **Тема №6. Модуляция OFDM**

Комплексное представление символов сигнала. Обратное преобразование, расстановка символов и перемежение. Моделирование обработки сигнала.

#### **Тема №7. Особенности структуры сигнала стандарта DVB-T2**

Особенности структуры сигнала. Спецификация DVB-T2. Схемы помехоустойчивого кодирования и ВВ кадры. Схема обработки сигналов в системе DVB-T2.

#### **Тема №8. Каналы физического уровня (PLP)**

Переход от DVB-T к DVB-T2. Основные сетевые элементы DVB-T2. Возможные

модели предоставления услуг в системе DVB-T2 с технологией MULTI-PLP. Вставка

услуг регионального ТВ. Централизованная национальная архитектура.

Региональная архитектура.

#### **Тема №9. Системы непосредственного спутникового телевидения (СТВ).**

Принципы построения и характеристики систем СТВ. Стандарты телевидения в системах СТВ. Структура систем НСТ.

#### **Тема №10. Преобразователи электрического сигнала в изображение.**

ЭЛТ-телевизоры. LCD/ЖК телевизоры. Плазменные телевизоры. LED телевизоры. OLED телевизоры.

#### **Тема №11. Форматы компрессии телевизионного сигнала.**

Сжатие изображения с потерями. Стандарт MPEG-2. Стандарт MPEG-4.

#### **Тема №12. Телевидение высокой четкости.**

Рекомендация ITU-R BT-709-3. Модель цвета в ТВЧ. Системы цифрового вещания. Устройства отображения информации высокого разрешения. Общий принцип работы домашнего кинотеатра.

#### **Тема №13. Помехи телевизионному приему**

Помехи телевизионному приему. Методы борьбы с помехами.

Заключение

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – экзамен.

## Содержание дисциплины

### **Тема 1. Введение**

Структура и содержание курса, его связь с другими дисциплинами учебного плана и место в подготовке студентов по данной специальности. Назначение и виды усилительных устройств.

### **Тема 2. Стандарты на усилительные устройства.**

Основные технические показатели. Усилители записи и воспроизведения для магнитофонов и плееров.

### **Тема 3. Усилители для электрофонов.**

Усилитель пьезоэлектрического звукоснимателя; усилитель-корректор. Назначение, основные требования и технические показатели.

### **Тема 4. Принцип электронного усиления.**

Усилительный каскад и его обобщенная схема, ее состав и назначение элементов. Понятие о нагрузочной характеристике. Критерии выбора режима работы усилительного прибора на постоянном токе.

**Тема 5. Принципы и схемы обеспечения требуемого режима работы каскада на постоянном токе.**

Схемное построение простейших усилительных звеньев на различных усилительных приборах. Источники нестабильности режима работы на постоянном токе, их описание и представление.

### **Тема 6. Широкополосные усилители.**

Назначение, особенности схемотехники и принцип работы широкополосных усилителей. Оконечные каскады усиления. Режимы работы. Особенности схемотехники.

**Тема 7. Схемы защиты от коротких замыканий в цепи нагрузки, защита от перегрузки.** Назначение, схемы защиты и особенности схемотехники различных оконечных каскадов усиления. Повышение КПД оконечных каскадов усиления. Схемы одно- и двухтактных каскадов усиления в режимах D, BD, AD, BC. Особенности схемотехники и принцип работы.

### **Тема 8. Структурные схемы усилителей домашнего аудиокomплекса.**

Назначение отдельных функциональных узлов. Технические показатели усилителей.

### **Тема 9. Шумоподавители.**

Типы и принцип их работы. Особенности схемотехники. Эффективность применения.

### **Тема 10. Компандерные шумоподавители.**

Назначение. Принцип работы и эффективность применения.

### **Тема 11. Шумоподавители Dolby.**

Назначение. Области применения. Структурные схемы. Принцип работы и эффективность применения.

### **Тема 12. Специальные типы усилителей.**

Усилители постоянного тока. Операционные усилители. Входные дифференциальные каскады.

### **Тема 13. Заключение**

Направления, перспективы и проблемы развития аналоговой техники.

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины ФТД.1 «Основы ноосферной безопасности»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

### **Содержание дисциплины**

#### **Раздел 1. Человек и общество: ноосферное развитие.**

##### **Тема 1. Ноосферология – наука устойчивого развития цивилизации.**

Понятие ноосферологии. Место и роль науки в жизни общества. Влияние государства на развитие научных исследований. Проблематика дальнейшего развития человечества. Ноосферология в современной научной картине мира. Гуманитарные аспекты учения о ноосфере. Стратегии устойчивого развития: проблемы и перспективы. Информатизация ноосферы. Технологические ресурсы ноосферы: инвайроментальная энергетика, биотехнология, геновая инженерия. Ноосферные основы экономики. Основные положения концепции устойчивого развития цивилизации в третьем тысячелетии.

##### **Тема 2. Система экологического образования и воспитания.**

Ноосферное образование. Теоретические основы экологического образования и воспитания. Система экологического образования и воспитания: структура, сущность, принципы, цель, задачи, формы, методы. Историко-педагогические аспекты проблемы экологического воспитания. Формирование глобально ориентированного научного мировоззрения, на основе создания целостной картины мира. Экологическое образование в школе. Экологическое образование в ВУЗах. Анализ научной экологической литературы.

##### **Тема 3. Вопросы биоэтики.**

Предмет изучения, функции и основные проблемы биоэтики. Объективные предпосылки возникновения и развития биоэтики как научной дисциплины. Ключевые вопросы биоэтики. Направления биоэтики. Биоэтика: проблемы и перспективы. Нравственные принципы отношения биоэтики к жизни. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Этика жизни или биоэтика: аксиологические альтернативы. Духовная культура и биоэтика. Биоэтика как естественное обоснование человеческой морали. Юридические проблемы биоэтики.

##### **Тема 4. Нравственный и духовный прогресс человека.**

Этика, мораль, нравственность. Нравственный прогресс в мире культуры человеческих отношений. Прогресс как проблема. Причины прогресса нравственности. Научно-техническая революция и нравственность.

#### **Раздел 2. Биосфера и ноосфера: понятие, сходство и различие.**

### **Тема 5. Биосфера.**

Понятие и структурные уровни биосферы, ее содержание и значение. История развития биосферы и этапы ее исследования учеными разных времен. Зарождение жизни. Классификация и разновидности экосистем, круговорот вещества внутри них и отличительные черты. Биосфера как глобальная экосистема. Учение В.И. Вернадского о биосфере, как об активной оболочке земли. Биогенная миграция химических элементов и биогеохимические принципы. Связь геологических процессов в биосфере с деятельностью живого вещества. Роль человеческого фактора в развитии биосферы. Искусственная биосфера. Проблемы биосферы сегодня. Будущее биосферы.

### **Тема 6. Ноосфера.**

Возникновение и развитие ноосферы. История представлений. Основные положения теории перехода от биосферы к ноосфере французского математика и философа Э. Леруа. Учение В.И. Вернадского о ноосфере. Предпосылки образования ноосферы как высшей стадии развития биосферы. Формирование ноосферного мировоззрения по А.К. Адамову. Взаимодействие биосферы и ноосферы. Современная концепция ноосферы и устойчивого развития.

### **Раздел 3. Экологическая культура человека в ноосфере.**

#### **Тема 7. Антропоцентризм и биоцентризм.**

Понятие и сущность терминов: антропоцентризм и биоцентризм. Становление понятий антропоцентризма и биоцентризма. Истоки возникновения. Место человека в природе. Переход от антропоцентризма к биоцентризму.

#### **Тема 8. Экологическая этика.**

Защита окружающей среды. Законы взаимоотношений "Человек-природа". История становления экологической этики как прикладной науки. Основатели дисциплины. Основные направления экологической этики. Этапы развития экологической этики в России и на Западе. Актуальные проблемы экологической этики: взгляд с позиции антропоцентризма и биоцентризма. Три подхода к проблемам экологической этики. Культура поведения и профессиональная этика. Декларация Рио. Экобиоцентризм как основание экологической этики.

#### **Тема 9. Экологическое сознание. Экологическая культура.**

Сущность экологического сознания, анализ специфики и направленности данного понятия. Становление экологического сознания. Экологическое сознание древности, в эпоху античности и средневековья. Экологическое сознание и наука нового времени. Признаки и типы экологического сознания по В.А. Скребцу, его описательная характеристика и основные пути формирования в современном обществе. Понятие экологической культуры по В.А. Левину. Цель и задачи формирования экологической культуры. Основные принципы и направления деятельности по формированию экологической культуры. Пути и средства реализации политики в области формирования экологической культуры. Реализация основных положений концепции формирования экологической культуры.

#### **Тема 10. Человек и окружающая среда.**

История взаимодействия. Проблема права и долга в отношении к животным. Самостоятельная ценность животных. Проблема физических и нравственных страданий у животного. Анализ глобальных экологических проблем современного мира, их главные причины и предпосылки, место и значение человека в их распространении. Нарушение экологического равновесия. Перспективы развития и решения экологических проблем. Охрана окружающей среды.

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации.

Форма отчетности – *зачет*.

### Содержание дисциплины

#### **Тема 1. Историческое краеведение**

1. Предмет, содержание и задачи исторического краеведения.
2. Источники краеведения. Развитие краеведения на Тамбовщине.
3. Выдающиеся тамбовские краеведы.

#### **Тема 2. Археологические культуры на территории Тамбовского края**

1. Археология как наука.
2. Поселения первобытных людей в эпоху неолита.
3. Археологические культуры эпохи бронзового века.
4. Оседлые археологические культуры железного века.
5. Культуры кочевых народов железного века на территории.

#### **Тема 3. Тамбовский край в XVII–XVIII вв.**

1. Предпосылки колонизации района Дикого поля в XVI–XVII в. Строительство Белгородской засечной черты.
2. Тамбовщина в государственно-административных преобразованиях XVIII века.
3. Социально-экономическое развитие края в XVII–XVIII вв.
4. Социальные и религиозные конфликты XVII–XVIII вв. и Тамбовский край.
5. Культура и быт населения Тамбовщины в XVII–XVIII вв.

#### **Тема 4. Пореформенное развитие Тамбовщины**

1. Социально-экономическое развитие губернии.
2. Общественные движения в губернии в дореформенный период. Декабристы – наши земляки.
3. Предложения тамбовских помещиков по освобождению крестьян. Особенности реализации крестьянской реформы на Тамбовщине.
4. Создание земских органов в губернии. Деятельность земских учреждений губернии в 1865-1890 годах.
5. Развитие образования в губернии. Земские школы.
6. Органы городского самоуправления и их роль в развитии городов губернии.
7. Культура края в XIX веке.

#### **Тема 5. Тамбовская губерния начала XX века**

1. Социально-экономическое развитие губернии в начале XX века.
2. Крестьянское землевладение и землепользование губернии в условиях столыпинской реформы и Первой Мировой войны.
3. Общественные и политические организации в губернии.
4. Деятельность политических партий.
5. Культура губернии начала XX века.

#### **Тема 6. Тамбовщина на историческом переломе**

1. 1917 г. в Тамбовском крае.
2. Тамбовская губерния в первые годы Гражданской войны. Политика «военного коммунизма».
3. Причины «Антоновщины». Движущие силы. Основные этапы восстания.

#### **Тема 7. Тамбовщина в 1920-30-е годы**

1. Последствия «военного коммунизма» и Гражданской войны.
2. НЭП.
3. Форсированное строительство социализма в конце 1920-х – 1930-е годы.
4. Изменения в административном устройстве края. Создание Тамбовской области.
5. Культурное строительство в крае.

#### **Тема 8. Тамбовская область в годы Великой Отечественной войны**

1. Переход экономики на военные рельсы.
2. Помощь населения области фронту.
3. Деятельность эвакогоспиталей.
4. Мужество и героизм наших земляков на фронтах войны.
5. Изменения в народонаселении края.

#### **Тема 9. Развитие края во второй половине XX века**

1. Восстановление и развитие промышленности и сельского хозяйства в послевоенный период.
2. Аграрные эксперименты и их последствия для сельского хозяйства области.
3. Изменения в экономике и общественной жизни в период перестройки (1985-1991).
4. Культура края во второй половине XX в..