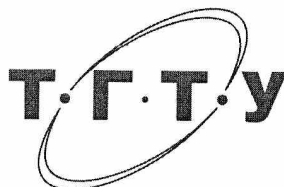


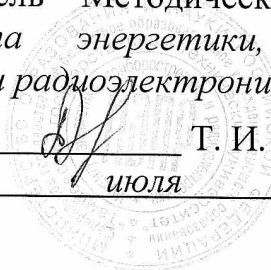
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Председатель Методического совета
Института энергетики, приборо-
строения и радиоэлектроники


_____ Т. И. Чернышова
« 07 » _____ июля 20 17 г.



АННОТАЦИИ К РАБОЧИМ ПРОГРАММАМ ДИСЦИПЛИН

Специальность

11.05.02 Специальные радиотехнические системы

(шифр и наименование)

Специализация

Радиотехнические системы и комплексы специального назначения

(наименование специализации образовательной программы)

Тамбов 2017

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.1 «Философия»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоёмкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет во 2 семестре*.

Содержание дисциплины

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

1. Понятие «мировоззрение» и его структура. Специфика мифологического и религиозно-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. Истиософия 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 единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен в I семестре*.

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.

Тема 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.

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 4 семестре*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение в экономику

Тема 1. Введение в экономику. Основные элементы и структуры рыночной экономики.

Введение в экономическую теорию; блага; потребности, ресурсы; экономический выбор. Методологические основы микроанализа. Предпосылки микроэкономического анализа: редкость ресурсов, принцип рационального поведения, альтернативный выбор и альтернативная стоимость, предельный анализ и предельная выгода. Экономические модели. Нормативная и позитивная экономика.

Тема 2. Хозяйственные субъекты рыночной экономики и их взаимодействие. Схема экономической активности, типы и виды рынков.

Экономические отношения; экономические системы; основные этапы развития экономической теории; методы экономической теории.

Хозяйственные субъекты рыночной экономики и их взаимодействие; схема экономической активности. Определение рынка в традиционном и экономическом смысле. Типы и виды рынков. Особенности взаимодействия субъектов на рынке конечных продуктов и услуг: совершенный и контрактный рынок. Совершенный рынок, признаки и условия его существования.

Особенности функционирования факторных рынков, Характеристика факторов производства. Функции финансового рынка в экономической системе, Анализ хозяйственных связей рыночной экономики. Микро- и макроэкономика.

Тема 3. Теория спроса и предложения.

Рынок; спрос и предложения; потребительские предпочтения и предельная полезность; факторы спроса; индивидуальный и рыночный спрос; эффект дохода и эффект замещения; эластичность; предложение и его факторы.

Основы теории спроса и предложения: спрос на товары и услуги. Функция спроса. Кривая спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Предложение товаров и услуг. Функция предложения. Индивидуальное и рыночное предложение. Предложение в мгновенном, коротком и длительном периодах. Взаимодействие спроса и предложения. Равновесие. Модели равновесия (модель Л.Вальраса, А. Маршалла, паутинообразные модели равновесия).

Эластичность спроса и предложения: эластичность спроса по цене, эластичность спроса по доходу (качественные, высококачественные и некачественные товары), перекрестная эластичность спроса (взаимозамещающие и взаимодополняющие товары), точечная и дуговая эластичность. Эластичность предложения.

Тема 4. Количественный (кардиналистский) подход к анализу полезности и спроса. Первый и второй законы Госсена.

Количественный (кардиналистский) подход к анализу полезности и спроса. Полезность. Предельная полезность. Принцип убывающей предельной полезности. Первый и второй законы Госсена.

Тема 5. Порядковый (ординалистский) подход к анализу полезности и спроса.

Порядковый (ординалистский) подход к анализу полезности и спроса. Аксиомы порядкового подхода. Кривые безразличия. Предельная норма замещения. Бюджетная линия. Оптимум потребителя. Изменение цен и дохода (кривые «цена-потребление», «доход-потребление», кривые расхода Энгеля).

Тема 6. Организационные формы предпринимательства и их особенности в России.

Приватизация; формы собственности; предпринимательство; теневая экономика; рынок труда; распределение и доходы.

Понятие собственности. Организационные формы предпринимательства. Организационно-правовые и организационно экономические формы. Особенности предпринимательства в России. Мотивация поведения фирмы.

Тема 7. Технологические предпосылки экономического анализа. Основные показатели деятельности фирмы.

Закон убывающей предельной производительности; эффект масштаба; виды издержек; фирма; выручка и прибыль; принцип максимизации прибыли.

Технологические предпосылки экономического анализа. Технологическая и экономическая эффективность. Понятие производства и технологии. Производственная функция и изокванта. Закон убывающей отдачи. Фактор времени в анализе предложения. Эффект масштаба. Изменение масштаба производства.

Основные показатели деятельности фирмы. Общий, средний и предельный продукт. Кривые продуктов и их взаимосвязь.

Тема 8. Издержки производства. Максимизация прибыли и краткосрочное предложение.

Издержки и прибыль. Понятие вмененных издержек, бухгалтерская и экономическая прибыль. Издержки фирмы в краткосрочном периоде: постоянные, переменные, общие издержки. Средние и предельные издержки; кривые издержек и их взаимосвязь. Оптимизация деятельности фирмы в краткосрочном периоде: определение оптимального объема производства на основе предельного анализа. Построение кривой краткосрочного предложения конкурентной фирмы.

Оптимизация деятельности фирмы в долгосрочном периоде. Издержки фирмы в долгосрочном периоде. Взаимосвязь кривых кратко- и долгосрочных издержек. Цели фирмы в долгосрочном периоде и методы оптимизации ее деятельности (метод изоквант-изокост. Метод предельной производительности факторов производства).

Тема 9. Несовершенная конкуренция и основные модели несовершенных рынков.

Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли; эффективность конкурентных рынков; рыночная власть; монополия; монополистическая конкуренция; олигополия; антимонопольное регулирование. Несовершенная конкуренция и различные модели несовершенных рынков. Общая характеристика чистой монополии. Понятие естественной монополии. Барьеры для входа в отрасль.

Тема 10. Общая характеристика чистой монополии.

Основные показатели деятельности чистой монополии, оптимизация, социальные последствия, ценовая дискриминация.

Особенности ценообразования и рыночной стратегии фирм на олигополистических рынках. Стратегия сговора. Лидерство в ценах, ценовые войны.

Тема 11. Монополистическая конкуренция.

Особенности ценообразования и рыночной стратегии фирм на олигополистических рынках.

Общая характеристика монополистической конкуренции. Стратегия фирмы при монополистической конкуренции в кратко- и долгосрочном периоде. Неценовая конкуренция.

Тема 12. Конкурентные рынки факторов производства. Спрос и предложение экономических ресурсов.

Спрос на факторы производства; рынок труда; спрос и предложение труда; заработная плата и занятость; рынок капитала; процентная ставка и инвестиции; рынок земли; рента.

Экономическая рента. Предельная производительность ресурса. Кривая спроса фирмы на ресурс. Эластичность спроса на экономический ресурс. Отраслевой и рыночный спрос на ресурс. Рыночное предложение ресурсов. Кривая рыночного предложения ресурсов.

Тема 13. Капитал и стратегия отдельной фирмы.

Расчет эффективности инвестиционных решений: методом дисконтированной стоимости и методом предельной эффективности инвестиций.

Особенности функционирования рынка труда. Нарушение равновесия на рынке труда и потери в эффективности его использования. Воздействие профсоюзов на рынок труда, монополистический рынок труда, воздействие государства на рынок труда.

Рынок землепользования. Цена земли.

Тема 14. Введение в макроэкономику.

Предмет макроэкономики. Основные проблемы макроэкономики. Метод агрегирования. Общее равновесие и благосостояние; неравенство; внешние эффекты и общественные блага; роль государства; макроэкономика: национальная экономика как целое; кругооборот доходов и продуктов.

Тема 15. Схема кругооборота товарно-денежных потоков и ее анализ.

Модели кругооборота. Взаимосвязь микро- и макроэкономики.

Тема 16. Основные макроэкономические показатели.

Валовой национальный продукт. Измерение объема национального производства и национального дохода. Система категорий и показатели в национальном счетоводстве.

Тема 17. Методы подсчета ВВП (ВНП). Индексы цен.

ВВП и способы его измерения; национальный доход; располагаемый личный доход; индексы цен.

Тема 18. Цикличность развития экономики. Экономический цикл и его фазы. Классификация циклов.

Экономические циклы. Теория экономических циклов. Фазы экономических циклов. Виды экономических циклов (сезонные, «циклы Китчина», «циклы Кузнеца», «циклы Кондратьева»). Причины экономических циклов.

Тема 19. Безработица. Особенности безработицы в России.

Безработица и ее формы. Виды безработицы (фрикционная, структурная, циклическая). Естественный уровень безработицы. Закон Оукена. Добровольная и недобровольная безработица и их причины. Особенности безработицы в России.

Тема 20. Инфляция: сущность, измерение, виды, типы, формы инфляции.

Инфляция и ее виды: инфляция спроса и инфляция предложения. Типы инфляции: ползучая, галопирующая, гиперинфляция. Формы инфляции: открытая и скрытая инфляция. Влияние инфляции на перераспределение доходов.

Тема 21. Взаимодействие инфляции и безработицы. Кривая Филлипса. Стагфляция.

Нарушение равновесия в макроэкономике.

Социальные последствия инфляции. Особенности инфляции в России. Взаимосвязь инфляции и безработицы. Кривая Филипса. Стагфляция.

Тема 22. Совокупный спрос и совокупное предложение.

Совокупный спрос и совокупное предложение; стабилизационная политика; равновесие на товарном рынке; потребление и сбережения; инвестиции. Макроэкономическое равновесие.

Тема 23. Макроэкономическое равновесие. Модель AD-AS. Рынок благ. Равновесие на рынке благ. Функции потребления и сбережения. Крест Кейнса.

Короткий и длительный период в макроэкономике. Современные экономические теории совокупного предложения. Сдвиг кривой совокупности предложения под воздействием неценовых факторов. Неоклассическая трактовка совокупного спроса и совокупного предложения (кейнсианское равновесие).

Тема 24. Понятие денег, функции денег, денежная масса. Предложение денег.

Банковская система; денежно-кредитная политика. Финансовый рынок и его структура. Денежный рынок. Понятие денег. Функции денег. Ликвидность денег. Денежные параметры (агрегаты) M1, M2, M3.

Тема 25. Спрос на деньги. Равновесие на денежном рынке.

Деньги и их функции; равновесие на денежном рынке; денежный мультипликатор.

Создание и уничтожение денег банковской системой. Поступление денег в обращение. Укрупненный баланс Центрального банка, его характеристика. Система коммерческих банков. Создание денег коммерческими банками. Общая модель создания денег. Понятие денежного мультипликатора. Условия увеличения (уменьшения) количества денег в обращении. Общая функция предложения денег.

Тема 26. Построение кривой IS. Построение кривой LM. Общее равновесие на товарном и денежном рынке.

Функция потребления и построение кривой IS. Равновесие на рынке денег и построение кривой LM. Модель IS – LM и последствия сдвига кривой LM («ликвидная ловушка», «инвестиционная ловушка»).

Тема 27. Экономическая политика государства и экономический рост. Переходная экономика.

Экономический рост и развитие. Сущность и показатели экономического роста. Основные модели экономического роста. Экстенсивный и интенсивный рост. Государственное регулирование экономического роста. Государственные расходы и налоги; эффект мультипликатора; бюджетно-налоговая политика. Преобразования в социальной сфере; структурные сдвиги в экономике; формирование открытой экономики.

Тема 28. Международная торговля, миграция капитала и трудовых ресурсов, разделение труда.

Международные экономические отношения; внешняя торговля и торговая политика; платежный баланс; валютный курс; особенности переходной экономики России. Распределение времени, планируемого на изучение отдельных тем (разделов) содержания, представлено ниже.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.4 «Правоведение»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 3 семестре*.

Содержание дисциплины

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

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

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

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

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

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

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

Формирование правовой позиции по вопросам профессиональной деятельности.

Оформление договорных отношений в рамках профессиональной деятельности.

Контроль за выполнением договорных отношений. Формирование правосознания у работников.

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

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

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

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

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

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

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

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

Основы конституционного статуса Президента РФ, его полномочия в системе органов государства. Порядок выборов и прекращения полномочий президента РФ. Компетенция Президента РФ. Правительство РФ, его структура и полномочия. Органы исполнительной власти в субъектах РФ.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Основы уголовного права РФ. Понятие и задачи уголовного права РФ. Источники уголовного права РФ. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права. Понятие уголовной ответственности, ее основание. Состав преступления. Обстоятельства, исключающие общественную опасность и противоправность деяния. Соучастие

в преступлении. Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний, уголовная ответственность. Общая характеристика Особенной части Уголовного кодекса РФ.

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

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

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.5 «Иностранный язык (английский)»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 1-3 семестре, зачет с оценкой в 4 семестре.*

Содержание дисциплины

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). Случай 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. Шоппинг

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 перфектное 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.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.5 «Иностранный язык (немецкий)»

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 1-3 семестре, зачет с оценкой в 4 семестре.*

Содержание дисциплины

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 перфектное 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.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.5 «Иностранный язык (французский)»

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 1-3 семестре, зачет с оценкой в 4 семестре.*

Содержание дисциплины

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 перфектное 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.

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 в 1 семестре*.

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 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет с оценкой во 2 семестре*.

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. Силь 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»

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 1 семестре*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. <30Ж>

Тема 1. Образ жизни студентов и его влияние на здоровье

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

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

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

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

Тема 6. Формирование здорового образа жизни и профилактика заболеваний

Тема 7. Воздействие физических упражнений на сердечно-сосудистую систему

Тема 8. Физические упражнения и система дыхания

Тема 9. Влияние физических упражнений на опорно-двигательный аппарат

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.8 «Безопасность жизнедеятельности»

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет с оценкой в 7 семестре.*

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 по-

ражающих 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 в 1 семестре*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в информатику.

Дисциплина «Информатика», ее место и роль в обучении. Понятие «информация», виды информации, способы хранения и переработки. Измерение количества информации. Информационные процессы. Информационные системы. Информационные технологии. Информационные ресурсы. Сферы применения методов и средств информатики в науке и технике.

Тема 2. 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 3. Компьютерные сети.

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

Тема 4. Программное обеспечение.

Операционные системы, обзор и классификация. Понятие «файловая система». Кодирование текстовой, числовой, графической, звуковой информации. Системное, специальное, прикладное ПО. Операционная система Windows. Операционные системы на базе UNIX. ОС Android. Браузеры глобальных сетей, поисковые системы. Файлообменники. Общение и обмен информацией в сети. Мультимедиа технологии.

Тема 5. Компьютерная графика.

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

Тема 6. 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 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – **зачет в 1 семестре.**

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие сведения.

Тема 1. Структура вуза и организация учебного процесса.

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

сведения о выбранной специальности. Пользование учебной и научно-технической литературой из фонда библиотеки.

Тема2. История развития радиоэлектроники.

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

Раздел 2. Элементная база РЭС.

Тема3. Элементная база радиоэлектроники (пассивные компоненты).

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

Тема4. Элементная база радиоэлектроники (активные компоненты).

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

Тема 5. Печатные платы и электрические соединители.

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

Раздел 3. Радиоизмерение РЭС.

Тема6. Радиоизмерительные приборы.

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

Тема7. Экспериментальное исследование радиоэлектронных устройств.

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

Раздел 4. Радиоэлектронные системы и технология РЭС.

Тема8. Радиотехнические системы.

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

Тема9. Микропроцессорные системы.

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

Тема10. Технология РЭС.

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

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.11 «Экология»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 3 семестре*.

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. Полезащитное лесоразведение. Защита животного мира от влияния человека. Биотехнические мероприятия. Аклиматизация. 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 в 1-2 семестре*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. *Линейная алгебра и аналитическая геометрия*

Тема 1. *Линейная алгебра*

Матрицы. Классификация матриц. Определители 2 и 3 порядка, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Действия с матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Системы m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Матричная форма записи системы. Матричный метод решения. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

Тема 2. *Векторная алгебра*

Пространство векторов. Прямоугольный декартовый базис, координаты вектора. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов, его свойства. Признак ортогональности векторов. Вычисление в координатах.

Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический и механический смысл. Вычисление в координатах. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление в координатах. Геометрический смысл. Признак компланарности векторов.

Тема 3. *Аналитическая геометрия*

Линии на плоскости. Прямая линия. Уравнения прямой: с угловым коэффициентом, общее, в отрезках, каноническое, параметрические, нормальное. Угол между прямыми.

Плоскость, уравнения плоскости: общее, в отрезках, частные случаи составления уравнений. Угол между плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Прямая в пространстве. Уравнения прямой: общие, канонические, параметрические. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Раздел 2. Математический анализ

Тема 4. Дифференциальное исчисление

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

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

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

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

Тема 5. Интегральное исчисление функций одной переменной

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

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

Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Условия существования. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона - Лейбница. Методы интегрирования по частям и заменой переменной в определенном интеграле.

Приложения определенного интеграла. Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской кривой. Объем тела вращения. Применение интегрального исчисления в экономике. 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 трудоёмкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен в 1-2 семестре*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

Тема 1. Кинематика материальной точки

Физические основы механики.

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

Тема 2. Динамика материальной точки

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

Тема 3. Механика твердого тела

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

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

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

Тема 4. Работа и энергия. Законы сохранения

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

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

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

Тема 5. Неинерциальные системы отсчета

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

Тема 6. Механические колебания

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

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

Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний.

Гармонический и ангармонический осциллятор. Энергия гармонических колебаний.

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

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

Тема 7. Упругие волны

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

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

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

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

Тема 8. Элементы механики жидкостей

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

Тема 9. Основы релятивистской механики

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

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

Раздел 2. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

Тема 10. Электростатическое поле в вакууме

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

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

Тема 11. Электростатическое поле в диэлектрике

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

Раздел 3. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Тема 12. Постоянный электрический ток

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

Тема 13. Магнитное поле в вакууме

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

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

Магнитный поток. Теорема Гаусса для индукции магнитного поля.

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

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

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

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

Тема 14. Магнитное поле в веществе

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

Тема 15. Электромагнитная индукция

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

Тема 16. Электромагнитные колебания

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

Тема 17. Уравнения Максвелла

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

Тема 18. Электромагнитные волны

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

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

Раздел 4. ОПТИКА

Тема 19. Элементы геометрической оптики

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

Тема 20. Интерференция света

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

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

Тема 21. Дифракция света

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

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

Тема 22. Поляризация света

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

Оптически активные вещества. Вращение плоскости поляризации.

Элементы Фурье-оптики.

Раздел 5. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА

Тема 23. Квантовая теория электромагнитного излучения

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

Тема 24. Основы квантовой механики

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

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

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

Раздел 6. СТРОЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА

Тема 25. Физика атома

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

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

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

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

Характеристическое рентгеновское излучение. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.

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

Тема 26. Физика ядра

Атомное ядро, его состав и характеристики. Изотопы. Ядерные силы. Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность, закон радиоактивного распада. Альфа- и бета- распады, γ -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 в 1 семестре**.

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

средства 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 насыщаемость. Полярная ковалентная связь. Донорно- акцепторная связь. Ионная связь.

Характеристика ковалентной связи: длина, прочность, валентные углы. Длина и энергия одинарных и кратных связей. σ -, π - связи. Эффективные заряды атомов в молекулах. Электрический момент диполя. 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. Комплементарность

Строение комплексных соединений. Теория А. Вернера. Понятие о комплексообразователе, лигандах, внутренней и внешней координационных сферах. Получение комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений. Понятие о константе устойчивости. Координационное число. Типы комплексных соединений. Реакции с участием комплексных соединений.

Тема 3. 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. Колебательные реакции

Реакция Белоусова—Жаботинского. История открытия. Механизм реакции. Значение колебательных реакций для промышленности.

Тема 4. Химическое и фазовое 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.

Раздел 7. Основы аналитической химии

Тема 1. Химическая идентификация

Роль и значение аналитической химии в развитии и охраны окружающей среды. Основные понятия. Схема идентификации неизвестного вещества.

Тема 2. Аналитический сигнал

Понятие аналитического сигнала, определение, практическое применение, примеры.

Тема 3. Качественный и количественный анализ

Основные химические и физико-химические методы качественного анализа. Анализ мокрым и сухим путем (пробы окрашивания пламени, получение окрашенных перлов, получение металлических корольков, метод растирания вещества с твердым реактивом). Пробирный, капельный, микрористаллоскопический анализ, экстракция.

Классификация количественных методов анализа. Задачи и методы количественного анализа. Химические и физико-химические методы количественного анализа.

Тема 4. Химический, физико-химический и физический анализ

Общая характеристика химических, физико-химических и физических методов анализа. Характерные особенности и задачи этих методов.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.15.1 «Черчение»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 1 семестре*.

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.

Аксонметрические 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. Детализирование сборочного чертежа. Техническая документация.

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

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

Техническая документация. Формы и порядок ее заполнения.

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

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 3 семестре*.

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 проводимо-

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

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

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

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 неуставившихся и переходных процессов. Интеграл Дюамеля.

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

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен в 4 семестре*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Основы электроники.

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

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

Тема 3. Полупроводниковые диоды. Физические эффекты и процессы, лежащие в основе принципов действия полупроводниковых, электровакуумных и оптоэлектронных приборов. Устройство и принцип действия, схемы включения и режимы работы приборов, вид статических характеристик и их семейств в различных схемах включения. Электронно-дырочный переход. Структура p - n -перехода. Энергетическая диаграмма p - n -перехода. Потенциальный барьер и толщина p - n -перехода. Вольт-амперная характеристика p - n -перехода. Учет сопротивления областей p - n -перехода. Пробой p - n -перехода. Дифференциальное сопротивление p - n -перехода. Емкость p - n -перехода. Малосигнальная модель p - n -перехода. Частотные свойства p - n -перехода. Импульсные свойства p - n -перехода. Контакт металл–полупроводник, гетеропереходы. Разновидность полупроводников диодов. Классификация. Выпрямительные диоды. Стабилитроны и стабилитроны. Диоды Шоттки. Универсальные и импульсные диоды. Варикапы. Туннельные и обращенные диоды. Шумы по-

лупроводниковых диодов. СВЧ–диоды. Применение программы «Micro-Cap» для изучения моделирования и анализа электронных компонентов и устройств.

Тема 4. Биполярные транзисторы.

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

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

Источники вторичного электропитания.

Тема 6. Полевые транзисторы.

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

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

Тема 8. Термoeлектрические приборы.

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

Тема 9. Полупроводниковые лазеры. Инжекционный лазер. Принцип действия. Энергетическая диаграмма *p-n*-перехода. Инжекционный лазер на основе арсенида галлия. Режим работы лазера. Основные параметры инжекционного лазера. Зависимость параметров лазера от температуры. Инжекционные лазеры на основе гетеропереходов. Особенности гетеролазеров. Достоинства и недостатки полупроводниковых лазеров. Лазеры в технике связи и системах обработки информации. Типы лазерных систем связи. Структурная схема оптического гетеродинного приемника. Структурная схема волоконно-оптической линии связи. Применение твердотельных лазеров в системах космической связи.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.17.1 «Измерительная техника»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 3 семестре*.

Содержание дисциплины

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

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

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 и медицинской аппаратуры. Перспективы развития автоматизации измерений.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.18 «Вычислительная техника и системы автоматизированного проектирования»

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен в 4 семестре, защита курсового проекта в 5 семестре.*

Содержание дисциплины

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

Тема 1.1. Этапы развития средств вычислительной техники

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

Тема 1.2. Основные характеристики электронной вычислительной техники

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

Тема 1.3. Классификация ЭВМ

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

Тема 1.4. Основы функционирования цифровой вычислительной техники

Структурная схема типовой цифровой ЭВМ. Состав основных функциональных узлов ЭВМ. Функции процессора. Память ЭВМ. Шины данных, адреса и управления и их

разрядность. Компоненты и устройства персонального компьютера, их компоновка в системном блоке.

Тема 1.5. Принципы представления информации в цифровых вычислительных устройствах

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

Раздел 2. ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АППАРАТА СРЕДСТВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Тема 2.1. Системы счисления

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

Тема 2.2. Основные понятия теории множеств

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

Тема 2.3. Основы алгебры логики

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

Тема 2.4. Переключательные функции

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

Тема 2.5. Минимизация переключательных функций

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

Раздел 3. ТИПОВЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ

Тема 3.1. Триггеры

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

Тема 3.2. Регистры

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

Тема 3.3. Счетчики

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

Тема 3.4. Сумматоры

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

Тема 3.5. Шифраторы и дешифраторы

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

Тема 3.6. Мультиплексоры и демультиплексоры

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

Тема 3.7. Элементы памяти

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

Тема 3.8. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи

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

Тема 3.9. Интегральная реализация типовых функциональных элементов

Интегральные микросхемы как решение комплексной миниатюризации СВТ. Классификация ИМС по степени интеграции. Классификация интегральных микросхем по типам логики. Полупроводниковые, пленочные, гибридные ИМС и микросборки. Система условных обозначений микросхем в технической документации. Серии микросхем. Типы корпусов микросхем. Маркировка микросхем. Параметры цифровых микросхем.

Раздел 4. КОМПОНЕНТЫ И УЗЛЫ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Тема 4.1. Микропроцессоры

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

Тема 4.2. Шины и интерфейсы

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

Тема 4.3. Устройства ввода информации

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

Тема 4.4. Устройства вывода информации

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

Тема 4.5. Устройства магнитного хранения данных

Принцип работы магнитных устройств хранения данных. Гибкие и жесткие магнитные диски. Принцип работы головки чтения/записи в дисковых накопителях. Накопители

на гибких и жестких дисках. Накопители на магнитных лентах. Интерфейсы гибких и жестких дисков. Характеристики современных магнитных накопителей. Перспективы развития технологий магнитной записи информации.

Тема 4.6. Устройства оптического хранения данных

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

Тема 4.7. Устройства хранения данных на основе флэш-памяти

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

Раздел 5. Основы автоматизированного проектирования

Тема 5.1. Системный подход к проектированию

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

Тема 5.2. Общие сведения о САПР ЭС

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

Тема 5.3. Базы данных и системы управления ими

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

Тема 5.4. Системы поддержки принятия решений и экспертные системы

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

Тема 5.5. Средства разработки и поддержки программного обеспечения

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

Раздел 6. Основы математического аппарата САПР ЭС

Тема 6.1. Методы, модели, алгоритмы решения задач компоновки

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

Тема 6.2. Методы, модели, алгоритмы решения задач размещения

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

Тема 6.3. Методы, модели, алгоритмы решения задач трассировки

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

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.Б.19 «Схемотехника электронных средств»

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен в 5 семестре, защита курсовой работы в 5 семестре.*

Содержание дисциплины

Тема 1. Основы схемотехники аналоговых устройств

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

Тема 2. Усилительные каскады на биполярных и полевых транзисторах

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

Каскады предварительного усиления.

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

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

Тема 3. Многокаскадные усилители.

Виды межкаскадных связей. Особенности выполнения межкаскадных связей по постоянному и переменному токам. Методика расчета RC-цепей связи по заданным частот-

ным свойствам. Усилители постоянного тока. Построение частотных и фазовых характеристик.

Тема 4. Операционные усилители

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

Тема 5. Преобразователи аналоговых сигналов на базе операционных усилителей

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

Тема 6. Устройства сравнения аналоговых сигналов

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

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

Использование ЭВМ при проектировании аналоговых устройств.

Тема 7. Основы импульсной схемотехники. Импульсные усилители мощности

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

Тема 8. Генераторы электрических сигналов

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

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

Особенности представления информации электрическими сигналами.

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

Минимизация структуры логических устройств.

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

Основные цифровые устройства.

Тема 10. Комбинационные логические устройства

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

Тема 11. Последовательностные логические устройства

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

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

Тема 12. Арифметико-логическое устройство (АЛУ)

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

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

Тема 13. Базовые логические элементы (БЛЭ)

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

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

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

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

БЛЭ интегральной инжекционной логики (И²Л): схемотехника, разновидности, основные характеристики, принципы работы и построения структуры.

Тема 14. Генераторы на логических элементах и таймеры

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

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

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

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

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

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

Тема 16. Логические устройства с программируемыми характеристиками

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

Тема 17. Полупроводниковые запоминающие устройства (ЗУ)

Основные определения и классификация. Оперативные запоминающие устройства (ОЗУ); структура при одномерной и двумерной организации, способы наращивания объема памяти на заданной элементной базе. Типы элементарных запоминающих элементов на биполярных и полевых транзисторах (запоминающие элементы статических ЗУ на биполярных транзисторах с диодами Шоттки, на ЭСЛ-элементах, на структурах И²Л, на МОП и КМОП транзисторах, элементы ЗУ динамического типа). Постоянные запоминающие устройства. Характеристики и параметры полупроводниковых ЭУ. Постоянные запоминающие устройства (ПЗУ): классификация, принципы построения, основные характеристики и области применения. Масочные, прожигаемые и репрограммируемые ПЗУ: схемотехника базовых запоминающих ячеек, принципы работы и изготовления, методы программирования и репрограммирования.

Тема 18. Микропроцессорные комплексы и устройства

Общие принципы построения микропроцессорных комплексов. Однокристалльные микропроцессоры. Построение модулей памяти микропроцессорных систем. Интерфейс устройств ввода/вывода.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.20 «Управление качеством электронных средств»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет с оценкой в 4 семестре*.

Содержание дисциплины

Вводная лекция.

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

Раздел 1. Методологические и теоретические основы системы управления качеством.

Тема 1.1 Основные понятия и определения.

Понятие качества как степени удовлетворения общественной потребности. Объекты качества. Экономическое и социальное значение качества ЭС. Экономическое обоснование технически достижимых эксплуатационных характеристик и уровня качества ЭС. Тенденция развития ЭС как объекта управления качеством. Особенности проектирования и производства ЭС: рост интеграции и функциональной сложности ЭС, как результат применения принципов комплексной миниатюризации на базе микроэлектроники; необходимость раннего выявления резервов улучшения качества проектируемых ЭС; широкономенклатурный и мелкосерийный характер производства; рост числа факторов, определяющих качество ЭС. Постулаты Деминга.

Тема 1.2 Система углубленных знаний.

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

Тема 1.3 Основы стратегии ВУК.

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

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

Тема 2.1 Элементы математической статистики.

Статистический ряд и его формирование при управлении качеством:

- графические методы представления статистического ряда;
- численные методы представления статистического ряда;
- основные законы распределения случайной величины;
- статистическая проверка гипотез;
- элементы дисперсионного и корреляционного анализа.

Тема 2.2 Основные инструменты контроля качества.

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

Раздел 3. Методы управления качеством.

Тема 3.1 Основные инструменты управления качеством.

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

Тема 3.2 Контролепригодность конструкций и технологических процессов производства электронных средств.

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

Тема 3.3 Процесс развертывания функции качества...

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

Раздел 4. Системы управления качеством.

Тема 4.1 Отечественный опыт управления качеством.

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

Тема 4.2 Зарубежные системы управления качеством.

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

Тема 4.3 Логистика.

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

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

Тема 5.1 Стандарты ISO серии 9000.

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

Тема 5.2 Аудит качества.

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

Тема 5.3 Сертификация продукции.

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

Тема 5.4 Экономика качества.

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

Тема 5.5 Особенности контроля качества современных ЭС.

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

Тема 5.6 Основные направления совершенствования методов ВУК.

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.21 «Устройства приема и обработки сигналов»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 5 семестре, защита курсового проекта в 6 семестре.*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие принципы построения РПУ

Тема 1 Структурные схемы построения РПУ

Основные методы приема и структурные схемы РПУ: прямого усиления, супергетеродинный, инфрадинный, прямого преобразования.

Тема 2 Технические характеристики РПУ

Важнейшие характеристики, количественные и качественные показатели РПУ и основные требования, предъявляемые к ним. Диапазон рабочих частот. Коэффициент усиления. Чувствительность РПУ. Односигнальная избирательность и полоса пропускания РПУ. Динамический диапазон по основному и соседнему каналам. Искажения.

Тема 3 Способы обеспечения основных технических характеристик РПУ

Выбор полосы пропускания приемника. Методы обеспечения избирательности и усиления сигналов. Способы повышения чувствительности РПУ. Системы автоматической регулировки усиления (АРУ). Настройка диапазонных РПУ, регулировка частоты. Разбивка диапазона рабочих частот на поддиапазоны. Назначение систем АПЧ.

Раздел 2. Принципиальные схемы типовых каскадов РПУ

Тема 4 Тракт радиочастоты РПУ

Входные цепи РПУ. Усилители радиочастоты. Усиление и избирательность многокаскадных УРЧ. Многосигнальная избирательность РПУ. Устойчивость работы УРЧ и причины ее нарушения.

Тема 5 Тракт промежуточной частоты РПУ

Преобразователи частоты. Выбор промежуточных частот. Усилители промежуточной частоты. Фильтры сосредоточенной избирательности (ФСИ).

Тема 6 Детектирование сигналов в РПУ

Амплитудные детекторы. Гетеродинный и синхронный детектор. Принципы построения детекторов сигналов с угловой модуляцией. Частотные и фазовые детекторы.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.22 «Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей»

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *защита курсовой работы в 7 семестре, экзамен в 7 семестре.*

Содержание дисциплины

Введение

Цели и задачи курса. Базовые понятия и определения.

Тема 1. Первичные сигналы и типовые каналы инфокоммуникационных систем

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

Тема 2. Методы модуляции при передаче непрерывных сообщений

Общие сведения о модуляции. Характеристики сообщений и радиосигналов. Передача аналоговых сообщений. Амплитудная модуляция и методы повышения ее эффективности. Однополосная модуляция (ОМ). Угловая модуляция. Импульсная модуляция (АИМ, ШИМ, ФИМ).

Тема 3. Принципы построения ИКСС

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

Тема 4. Методы передачи дискретных сообщений

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.23 «Основы научных исследований»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – **зачет в 6 семестре**.

Содержание 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 синектики, 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. Мирозрение, 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 систем (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 штаммы, 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 морфологического 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. Новизна и эффективность

Существенная новизна и положительный эффект. Уровни новизны и области эффективности. Классификация областей эффективности: метрологической, технологической, экономической, экологической и эргономической. Критерии эффективности: среднеарифметический, -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.24 «Дискретная математика в задачах цифровой связи»

Объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет с оценкой во 2 семестре.*

Содержание дисциплины

Раздел 1.

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

Тема 2. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Теорема Шеннона. Построение мини мальных ДНФ.

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

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

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

Тема 6. Исчисление высказываний. Построение выводов формул.

Тема 7. Исчисление предикатов: алфавит, правила вывода, язык.

Тема 8. Нечеткие множества, функция принадлежности, методы построения функции принадлежности. Операции над нечеткими множествами.

Раздел 2.

Тема 9. Графы, орграфы: основные понятия.

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

Тема 11. Способы представления графов. Матрица смежности, инцидентности, достижимости, Кирхгофа. Дерево, ордереве, бинарное дерево, остовное дерево. Алгоритм Краскала. Поиск в глубину и в ширину.

Тема 12. Задача о путях во взвешенных графах. Метка пути, стоимость прохождения пути. Гомоморфизм, изоморфизм, автоморфизм графов. Группа автоморфизмов. Топологическая сортировка. Алгоритм Демукрона. Циклы и разрезы. Пространства циклов и разрезов. Размерность подпространств циклов и разрезов. Ортогональность подпространств циклов и разрезов.

Раздел 3.

Тема 13. Алфавит, слова, язык. Операции над языками. Порождающие грамматики. Слово, выводимое в грамматике. Вывод в грамматике. Эквивалентные грамматики.

Тема 14. Регулярные языки, грамматики и выражения. Конечные автоматы. Регулярные языки, грамматики и выражения. Конечные автоматы. Конечные автоматы. Конфигурация автомата. Язык автомата. Язык, допускаемый автоматом. Построение грамматики по автомату и автомата по грамматике.

Тема 15. Машина Тьюринга. Рекурсивные функции.

Тема 16. Алгоритмическая логика Хоара.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.25 «Информационные технологии проектирования радиотехнических систем»

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен во 2 семестре, защита курсовой работы в 3 семестре, экзамен в 3 семестре.*

Содержание дисциплины

2 семестр

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

Тема 1. Понятие информации.

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

Тема 2. Логические основы функционирования компьютера.

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

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

Тема 3. Теория информации.

Основные положения теории информации. Носители информации. Язык и содержание данных. Энтропия. Основные положения теории информации, предложенной К. Шенноном.

Тема 4. Механизм восприятия информации.

Характеристики процессов сбора, передачи обработки и накопления информации. Механизм восприятия информации.

Раздел 3. Алгоритмизация и программирование.

Тема 5. Теория алгоритмов.

Теория алгоритмов. Основные понятия и определения. Алгоритмические модели. Разновидности структур алгоритмов. Описание линейных и разветвленных структур алгоритмов. Понятие цикла. Типы алгоритмов циклической структуры. Цикл с предусловием. Цикл с постусловием. Циклическая структура с заданным числом повторений. Итерационный цикл. Вложенные циклы. Примеры схем алгоритмов. Типовые конструкции вычислительных алгоритмов.

Тема 6. Способы описания алгоритмов.

Способы описания алгоритмов. Средства словесной и формульно-словесной записи алгоритмов. Средства графического изображения алгоритмов. Правила оформления схем алгоритмов в соответствии с ГОСТ 19.002-80, 19.003-80.

Тема 7. Алгоритмические языки программирования общие понятия.

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

Раздел 4. Языки программирования высокого уровня Си, Паскаль.

Тема 8. Элементы языков программирования и структура программ.

Элементы языков программирования структура программ. Лексемы языков. Идентификаторы; Квалификаторы; Строки; Комментарии; Структура программы; Пре-процессор, компилятор, загрузчик.

Тема 9. Данные и их типы.

Данные и их типы. Логический тип; Перечисляемые типы; Интервальные типы; Структурированные типы данных; Регулярный тип; Строковый и символьный тип; Множества; Файловые типы; Структуры; Записи; Скалярные типы данных; Константы; Совместимость типов;

Тема 10. Ввод-вывод.

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

Тема 11. Конструкции выбора.

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

Тема 12. Циклы.

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

Тема 13. Процедуры и функции.

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

Тема14. Файловый ввод-вывод.

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

Тема 15. Строки.

Функции из стандартной библиотеки для работы со строками;

Тема 16. Графика.

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

Тема 17. Модули.

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

Тема 18. Указатели и распределение памяти.

Модели памяти в Си; Проблемы, связанные с указателями в Си и их разрешение; Классы памяти в Си; Автоматические переменные в Си; Регистровые переменные в Си; Внешние переменные и функции в Си; Статические переменные и функции в Си; Указатели в Паскале. Адресные операторы в Паскале; Карта памяти в Паскале; Монитор кучи в

Паскале; Освобождение памяти в Паскале; Список свободных блоков в Паскале; Переменная NearEggor в Паскале; Сегмент данных; Сегмент стека; Абсолютные переменные;

Тема 19. Объектно - ориентированные средства системы программирования.

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

Тема 20. Программное обеспечение и технологии программирования.

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

3 семестр

Раздел 5. Информационные технологии проектирования электронных средств.

Тема 21. Виды программной документации.

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

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

Тема 22. Понятие программного продукта.

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

Тема 23. Формализация спецификаций.

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

Раздел 6. Модели решения функциональных и вычислительных задач.

Тема 24. Методы исследования сложных систем.

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

Тема 25. Численные методы в задачах моделирования.

Основные численные методы, применяемые для решения инженерных задач.

Раздел 7. Основы информационных технологий проектирования РЭС

Тема 26. Терминология и основные определения в области ИТ

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

Тема 27. Этапы развития информационных технологий.

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

Тема 28. Состав информационных технологий и систем

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

Тема 29. Архитектура информационных технологий и систем

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

Тема 30. Классификация информационных технологий

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.26 «Теория электрических цепей»**

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен в 3-4 семестре*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Электрические цепи постоянного тока

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

Тема 2. Анализ и расчет линейных электрических цепей переменного тока

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

Тема 3. Периодические несинусоидальные токи в линейных электрических цепях

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

Тема 4. Четырехполюсники и электрические фильтры

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

Тема 5. Анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами

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

Тема 6. Переходные процессы в линейных электрических цепях

Переходные процессы в линейных электрических цепях. Законы коммутации. Переходный процесс в цепи постоянного тока с индуктивным элементом. Переходный процесс

в цепи постоянного тока с емкостным элементом. Расчет токов и напряжений переходных процессов классическим методом. Операторный метод расчета переходных процессов.

Тема 7. Трехфазные электрические цепи

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

Тема 8. Синтез электрических цепей

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

Тема 9. Однородные линии в установившемся режиме

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

Тема 10. Основы теории электромагнитного поля

Векторы электромагнитного поля. Скалярный и векторный потенциал. Классификация электромагнитных полей. Дифференциальная и интегральная формы уравнений электромагнитного поля. Потенциальное и вихревое поля. Поле в веществе, характеристики изотропных сред.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.27 «Общая теория связи»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет оценкой в 3 семестре.*

Содержание дисциплины

Раздел №1. Основы теории связи

Тема 1. Общие сведения о системах электрической связи

Предмет, место и роль дисциплины «Общая теория связи». Методические указания по изучению дисциплины. Информация, сообщение и сигнал. Общие сведения о радио-электронных системах. Классификация и спектральные характеристики детерминированных сигналов, случайные сигналы. Способы описания случайных сигналов.

Тема 2. Теория сигналов

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

Тема 3. Пространства сигналов

Структурные свойства пространства сигналов. Полные базисы пространства сигналов.

Тема 4. Сигналы и цепи

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

Тема 5. Ряд Фурье и интеграл Фурье

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

Тема 6. Дискретизация сигналов. Теорема отсчетов

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

Тема 7. Основы теории случайных процессов

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

Тема 8. Основы теории случайных процессов – 2

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

Тема 9. Корреляционно-спектральная теория СП

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

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

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

Тема 11. Принципы модуляции и демодуляции

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

Тема 12. Амплитудная модуляция гармонического переносчика

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

Тема 13. Дискретная и импульсная модуляция

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

Тема 14. Угловая модуляция гармонического переносчика

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

Тема 15. Основы теории информации

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

Тема 16. Кодирование источника

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

Тема 17. Оптимальная фильтрация случайного сигнала

Оптимальная фильтрация случайного сигнала

Тема 18. Основы цифровой обработки сигналов

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.28 «Электродинамика и распространение радиоволн»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 4 семестре, защита курсовой работы в 5 семестре, экзамен в 5 семестре.*

Содержание дисциплины

Раздел 1

Тема 1. Основные уравнения электромагнитного поля.

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

Тема 2. Граничные условия для векторов поля.

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

Тема 3. Требования к материалам конструкции.

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

Тема 4. Монохроматические поля.

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

Тема 5. Волновой процесс.

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

Тема 6. Виды волновых процессов при наличии плоских границ.

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

Тема 7. Излучение и дифракция.

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

Тема 8. Линий передач.

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

Тема 9. Основные типы направленных волн и их характеристики.

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

Тема 10. Волноводы.

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

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

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

Тема 12. Полосковые линии передачи.

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

Тема 13. Типы колебаний.

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

Раздел 2

Тема 14. Элементы устройств СВЧ.

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

Тема 15. Поглощающие материалы и покрытия.

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

Тема 16. Делители и сумматоры мощности.

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

Тема 17. Фазовращатели.

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

Тема 18. Согласующие устройства.

Конструкции согласующих трансформаторов.

Тема 19. Электромагнитные волны в замедляющих структурах

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

Тема 20. Распространение радиоволн в свободном пространстве

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

Тема 22. Тропосферное распространение радиоволн

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

Тема 23. Распространение радиоволн в ионизированном газе

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

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

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

СЧ и ВЧ диапазонов, дневные и ночные волны в СЧ и ВЧ диапазонах. Расчет напряженности поля в диапазонах СЧ и ВЧ радиоволн. Нарушения радиосвязи в ВЧ диапазоне, методы борьбы

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

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

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.29 «Статистическая радиотехника»

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен в 3 семестре*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Статистическая радиотехника и теория связи

Тема 1. Сигналы и помехи в системах связи

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

Тема 2. Введение в теорию оптимального радиоприема

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

Тема 3. Основы теории обнаружения и различения сигналов

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

Тема 4. Оценка и фильтрация сигналов

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.Б.30 «Электропитание радиотехнических систем»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 7 семестре*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные задачи техники электропитания

Основные понятия и определения устройств и систем электропитания и требования, предъявляемые к ним. Тенденции и перспективы развития техники электропитания.

Тема 2. Источники электроснабжения

Основные и резервные источники электроснабжения. Параметры качества электроэнергии. Классификация предприятий телекоммуникаций по условиям надежности электроснабжения. Устройства автоматического включения резерва. Системы заземления. Аккумуляторные батареи.

Тема 3. Элементная база устройств и систем электропитания

Электромагнитные устройства. Управляемые и неуправляемые полупроводниковые диоды. Работа биполярных, полевых и IGBT транзисторов в режиме переключения. Конденсаторы. Контроллеры.

Тема 4. Выпрямительные устройства

Основные параметры выпрямительных устройств и их структурные схемы. Работа выпрямителей на различные виды нагрузок. Основные схемы выпрямления и области их применения. Основы расчета и моделирования выпрямительных устройств.

Тема 5. Сглаживающие фильтры

Основные типы сглаживающих фильтров, их параметры. Основы расчета и моделирования.

Тема 6. Стабилизаторы напряжения и тока

Основные параметры стабилизаторов напряжения и тока. Параметрические и линейные компенсационные стабилизаторы напряжения постоянного тока. Основы расчета и моделирования.

Тема 7. Преобразователи, DC/DC AC/DC, DC/AC

Однотактные преобразователи DC/DC с непосредственной связью входного и выходного напряжений и с гальванической развязкой. Двухтактные преобразователи DC/DC. Способы управления транзисторами в преобразователях. Коррекция коэффициента мощности в AC/DC преобразователях (выпрямителях). Основные схемы AC/DC преобразователей. Транзисторные инверторы с квазисинусоидальной и синусоидальной формой кривой выходного напряжения. Основы расчета и моделирования преобразователей.

Тема 8. Системы бесперебойного электропитания

Централизованные и децентрализованные цифровые системы бесперебойного электропитания постоянного тока, их режимы работы и основные параметры. Инверторные системы и системы бесперебойного электропитания переменного тока.

Тема 9. Надёжность систем электропитания

Основные параметры оценки надежности систем электропитания. Способы повышения надежности систем электропитания.

Тема 10. Нормирование и контроль основных параметров устройств и систем электропитания

Нормы качества электрической энергии постоянного и переменного тока и методы их определения.

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – **зачет в 9 семестре.**

Содержание дисциплины

Вводная лекция

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

Раздел 1 Архитектура микропроцессора.

Тема 1 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 2 Обобщенная схема микропроцессора.

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

Раздел 2 Система команд микропроцессора.

Тема 1 Классификация команд микропроцессора.

Виды адресации. Структура и формат команды.

Тема 2 Языки программирования.

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

Раздел 3 Организация интерфейса.

Тема 1 Обмен информацией.

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

Тема 2 Внешний интерфейс микропроцессора.

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

Раздел 4 Система памяти.

Тема 1 Запоминающие устройства.

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

Тема 2 Основа взаимодействия с внешней памятью.

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

Раздел 5 Система ввода-вывода.

Тема 1 Периферийное оборудование.

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

Тема 2 Организация ввода.

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

Раздел 6 Программное обеспечение микропроцессорных систем.

Тема 1 Языки программирования.

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

Тема 2 Инструментальные средства.

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

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.32 «Основы безопасности систем специального назначения»

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – ***зачет с оценкой в 9 семестре.***

Содержание дисциплины

Вводная лекция

Предмет, задачи, структура и логика дисциплины. Требования, предъявляемые в процессе ее изучения. Роль и место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалистов.

Тема 1. Системы передачи данных и их характеристики. Структурная схема системы передачи данных. Основные показатели системы передачи информации. Скорость передачи информации. Основные понятия о защите информации.

Тема 2. Линии и каналы связи. Аналоговые и цифровые каналы связи.

Линии связи. Классификация каналов связи. Физическая среда каналов связи. Характеристики аналоговых и цифровых каналов связи. Цифровые абонентские линии DSL. Кодирование. Шифрование.

Тема 3. Беспроводные технологии передачи данных.

Системы радиотелефонной связи и сотовой связи. Разновидности радиотелефонных систем. Стандарты радиотелефонной связи. Системы сотовой радиотелефонной связи. Стандарты сотовой связи. Персональная спутниковая радиотелефонная связь. Системы сотовой связи с кодовым разделением каналов. Каналы CDMA. Особенности защиты информации в системе сотовой подвижной радиосвязи стандарта GSM.

Тема 4. Основные виды телекоммуникационных систем. Структура и функции территориальных сетей.

Структура территориальных сетей. Типичные услуги телекоммуникаций. Протоколы теледоступа. Электронная почта. Файловый обмен. Вспомогательные системы Archie и Whois в Internet. Сетевые средства ОС Unix. Телеконференции и "доски объявлений". Видеоконференции. Стандарты конференц-связи. Доступ к распределенным базам данных. Информационная система Gopher. Информационная система WWW. Язык HTML. Языки и средства создания Web-приложений. Разделяемые виртуальные миры. Примеры телекоммуникационных сетей. Способы доступа к Internet. Проблема защиты информации в телекоммуникационных системах.

Тема 5. Физические основы телевидения. Полный ТВ сигнал. Цветное телевидение. Цифровое телевидение.

Свойства зрения, определяющие принципы черно-белого телевидения. Методы передачи изображения. Особенности передачи цветного изображения. Особенности телевизионного радиовещания. Принципы построения сети телевизионного вещания. Принципы построения систем цифрового телевидения. Формирование телевизионного сигнала стандарта DVB-T T/ T2. Особенности построения цифровых телевизионных сетей.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.33 «Технология производства радиоэлектронных средств специального назначения»

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачёт в 8 семестре, экзамен в 9 семестре.*

Содержание дисциплины

8 семестр

Тема 1 Общие положения о технологии РЭС.

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

Тема 2 Основы производства РЭС.

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

Тема 3 Разработка технологических процессов сборки узлов и блоков РЭС.

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

Тема 4 Проектирование и технология печатного монтажа.

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

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

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

Тема 5 Технология электромонтажных работ.

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

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

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

Получение контактных соединений склеиванием. Технология склеивания. Виды клеев.

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

Тема 6 Надежность технологического процесса.

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

Тема 7 Анализ точности и стабильности ТП производства РЭС.

Точность технологических процессов. Основные понятия и определения. Законы распределения производственных погрешностей.

Моделирование и оптимизация технологических процессов производства РЭС. Постановка задачи. Основные этапы оптимизации ТП.

9 семестр

Тема 1. Технологическая подготовка производства РЭС специального назначения.

Основные понятия. Стандарты ЕСТПП. Сведения о производственном и технологическом процессах. Особенности различных видов производств. Жизненный цикл электронных средств (РЭС).

Тема 2. Этапы выполнения технологической подготовки производства РЭС специального назначения.

Функциональная схема технологической подготовки производства. Автоматизированная система технологической подготовки производства.

Тема 3. Технологичность конструкции РЭС.

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

Тема 4. Технологическая документация.

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

Тема 5. Технологические процессы сборки и монтажа РЭС.

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

Тема 6. Разработка технологических процессов сборки РЭС.

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

Тема 7. Технологическое оборудование производства РЭС специального назначения..

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

Тема 8. Настройка РЭС. Регулировка, контроль, эксплуатация.

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

Тема 9. Технический контроль и диагностика РЭС.

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

Тема 10. Виды неисправностей и дефектов РЭС и их устранение.

Классификация дефектов РЭС. Уровни и способы поиска неисправностей персональных ЭВМ.

Тема 11. Обеспечение качества изделий РЭС.

Технологические процессы и качество РЭС. Точность параметров РЭС. Управление качеством РЭС. Методы оценки точности технологического процесса. Качество поверхности деталей. Производительность труда и норма штучного времени. Технологическая себестоимость. Выбор экономичного варианта по себестоимости.

Тема 12. Оптимизация технологических процессов производства РЭС специального назначения.

Виды оптимизации и ее основные этапы. Надежность техпроцессов изготовления РЭС. Последовательность решения задач надежности при проектировании. Технологическая надежность.

Тема 13. Испытания электронных средств.

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

Тема 14. Автоматизированные технологические системы производства РЭС специального назначения.

Структура, оборудование, гибкие модули, сборочные системы автоматизированных технологических систем. Автоматизированное специальное технологическое оборудование, автоматизированные линии и комплексы для техпроцесса производства РЭС. Гибкие производственные системы, робототехнические комплексы, автоматизированные технологические участки в производстве РЭС.

Тема 15. Основы управления производственными и технологическими системами РЭС.

Оценка подготовленности РЭС к автоматизированной сборке и технологические требования. Типовые технологические и гибкие модули для сборки и монтажа электронных средств.

Тема 16. Технологическое сопровождение производства РЭС специального назначения.

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

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.34.1 «Устройства генерирования и формирования сигналов»

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *защита курсовой работы в 9 семестре, экзамен в 9 семестре.*

Содержание дисциплины

**Раздел 1
Введение**

Цели и задачи курса. Базовые понятия и определения
Рекомендации по работе над материалом курса. Литература.
Классификация радиопередающих устройств (РПДУ).

Тема 1. Основы построения РПДУ

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

Тема 2. Автогенераторы в РПДУ

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

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

Тема 3. Возбудители РПДУ

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

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

Тема 4. РПДУ с различными видами модуляции

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

Тема 5 Заключение

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

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.34.2 «Антенны и устройства СВЧ»

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности - *зачёт в 8 семестре, защита курсовой работы в 9 семестре, экзамен в 9 семестре.*

Содержание дисциплины

Раздел 1

Тема 1. < Электродинамические основы теории антенн. Параметры антенн >

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

Тема 2. < Излучение вибраторных антенн >

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

Тема 3. < Излучение линейной системы источников >

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

Тема 4. < Синтез линейных антенных систем по заданной диаграмме направленности >

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

Тема 5. < Плоские излучающие поверхности и решетки излучателей >

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

Тема 6. < Антенны в режиме приема >

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

Тема 7. < Вибраторные и щелевые антенны >

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

Тема 8. < Апертурные антенны >

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

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

Тема 9. < Антенные решетки >

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

Тема 10. <Устройства СВЧ>

< Общие сведения и характеристики линий передачи. Характеристики и параметры линий передачи. Коаксиальные линии передачи. Прямоугольные волноводы. Круглые волноводы. Полосковые и микрополосковые линии передачи. Назначение, классификация соединительных устройств. Их обозначение на принципиальных схемах. Неподвижные соединительные разъемы коаксиальных линий передачи. Простые и дроссельно-фланцевые волноводные соединения. Гибкие волноводные секции. Коаксиальные вращающиеся сочленения. Волноводные вращающиеся сочленения. Назначение, классификация делителей мощности. Их обозначение на принципиальных схемах. Тройники коаксиальные. Коаксиальные многоканальные делители мощности. Волноводные тройники E- и H-типов. Турникетное соединение волноводов. Делители мощности на полосковых линиях передачи. Назначение, классификация мостовых устройств. Их обозначение на принципиальных схемах. Двойной волноводный T-мост.

Кольцевой мост. Волноводно-щелевой мост. Деление и суммирование энергии в мостовых устройствах. Назначение, классификация развязывающих устройств. Атенюаторы поглотительные и предельные коаксиальные и волноводные. Электронно-управляемые аттенюаторы на p-i-n-диодах. Направленные ответвители коаксиальные, волноводные и полосковые. Назначение, виды фазирующих устройств. Назначение и классификация антенных переключателей. Конструкция и принцип действия газовых разрядников. Антенные переключатели на отрезках двухпроводной или коаксиальной линий передачи (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. >

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.34.3 «Радиотехнические комплексы и системы»

Объем дисциплины составляет 8 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Формы отчетности – *зачет в 9 семестре.*

Содержание дисциплины

Раздел №1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ.

Тема №1. Общие сведения о радиотехнических системах. Представление сигналов и помех.

Назначение и классификация радиотехнических систем. Основные параметры и характеристики РТС. Ограничения и противоречивость показателей качества РТС. Общая

модель радиотехнической системы. Характеристики сигналов и помех в РТС. Особенности задач оптимизации РТС.

Раздел №2. ПРИНЦИПЫ И ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ И РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ.

Тема №2. Общие сведения о радиолокационных и радионавигационных системах.

Основные понятия и определения.. Физические основы радиообнаружения и определения местоположения объектов. Позиционные методы определения местоположения объектов. Другие методы определения местоположения объектов.

Тема №3. Измерители дальности и скорости в РЛС и РНС.

Импульсный метод измерения дальности. Частотный метод измерения дальности. Фазовый метод измерения дальности. Методы измерения скорости

Тема №4. Измерители угловых координат в РЛС и РНС.

Амплитудные методы. Фазовый метод.

Тема №5. Принципы пассивной и оптической локации.

Тема №6. Системы позиционной навигации. Спутниковые РНС.

Основные принципы построения и функционирования СРНС первого поколения. Основные принципы построения и функционирования СРНС второго поколения. Принципы построения аппаратуры потребителей СРНС.

Тема №7. Радиолокационное распознавание.

Разрешение сигналов. Распознавание объектов и сигналов

Тема №8. Системы разрушения информации и методы защиты от активных помех.

Тема №9. Методы проектирования радиотехнических систем.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.Б.34.4 «Конструирование радиоэлектронных средств и комплексов специального назначения»

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 8 семестре, защита курсового проекта в 9 семестре, экзамен в 9 семестре.*

Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие принципы конструирования РЭС

Тема 1. Понятие конструирования и классификация РЭС

Роль радиоэлектроники в обществе. Основные понятия и определения. Конструкция и конструирование РЭС, классификация РЭС, поколений» РЭС. Развитие конструиро-

вания и технологии РЭС. Конструирование как творчество. Системные методы. Применение системного подхода к конструированию РЭС. Применение вероятностных методов в конструкторско-технологической обработке РЭС как следствие системного подхода. Системная иерархия конституций РЭС. Классификация уровней сложности РЭС. Уровни конструирования.

Радиоэлектронные модули РЭМ-0, РЭМ-1, РЭМ-2, РЭМ-3. Стадии разработки РЭС. Конструкторская документация по ЕСКД. Организация творческой работы конструктора.

Тема 2. Факторы, определяющие конструкцию РЭС.

Классификация РЭС.

Окружающая среда и ее воздействие на РЭС. Климат, климатические зоны и характерные группы эксплуатации. Воздействие влаги, пыли, солнечной радиации и биологических факторов. Воздействие полей СВЧ. Ионизирующее излучение.

Объекты-носители для размещения РЭС. Классификация условий эксплуатации РЭС в зависимости от размещения и свойств объекта-носителя. Размещение стационарной РЭС. Размещение возимой РЭС. Размещение РЭС на судах. Размещение носимой и портативной РЭС. Размещение РЭС на самолетах, вертолетах, ракетах и космических кораблях.

Тема 3. Конструкции нулевого уровня (РЭМ-0) .

Элементная база конструкций нулевого уровня. Основные элементы. Резисторы и конденсаторы: разновидности, параметры, маркировка и запись в конструкторскую документацию. Выбор элементной базы по критериям качества и обеспечения технических требований.

Место конструкций нулевого уровня в составе РЭС. Печатные платы и печатные узлы. Материалы оснований печатных плат. Габариты. Типоразмеры. Основные конструкции и способы изготовления печатных плат. Их достоинства и недостатки.

Перспективные модификаторы печатного монтажа: многослойные печатные платы, керамические печатные платы. Узлы гибридно-интегральные крупноформатные (УГИК). Тонкопроводный и тканый монтаж. Гибкие шлейфы и гибкие кабели. Печатные и коммутационные платы на различной конструктивной основе. Особенности конструирования многослойных печатных плат и УГИК.

Тема 4. Конструкции 1-го и 2-го уровней в составе РЭС (модули и блоки).

Общие сведения о модулях и блоках (РЭМ-1, РЭМ-2), их применение на РЭС.

Конструирование модулей РЭМ-1. Несущие конструкции модулей. Особенности компоновочных схем для модулей СВЧ и аналоговых цифровых схем. Установка и крепление конструкций нулевого уровня (печатного узла) в несущей конструкции модуля (корпуса). Герметизация и экранирование модулей. Объемный монтаж и заземление. Теплоотводы в конструкциях модулей. Бескорпусные конструкции. Удельные показатели конструкций РЭМ-1. Отраслевая стандартизация – унификация конструкций модулей (ячеек). Межъячеечные соединения и внешние выводы (соединители). Крепление модуля РЭМ-1 в конструкциях высшего уровня.

Блоки РЭС (РЭМ-2) и их конструктивные разновидности. Задача конструкторского проектирования блока (РЭМ-2), как создание конструкционной системы с учетом удовлетворения требований технического задания, технических ограничений, оптимизации. Формирование исходных данных к конструированию блока РЭС. Несущая конструкция (НК) и конструктивы блока, ядро конструкции или ее стержень. Разновидности несущих конструкций, их качественные характеристики, применяемые материалы и полуфабрикаты, технологии. Расчеты для оценки качества несущих конструкций и их прочностных свойств. Заземление и металлизация несущих конструкций.

Системы «человек-машина». Функция и роль человека, управляющего РЭС и осуществляющего техническое обслуживание. Психологические особенности человека и их взаимосвязь с конструкцией РЭС. Эргономические показатели и их учет при конструировании. Понятия о комфортных условиях для работы человека-оператора, способы их обеспечения. Антропометрические характеристики. Государственные стандарты на чело-

веко-машинные системы. Компоновка рабочего места оператора с учетом его работы «сидя» и «стоя», а также количества и качества поступающей информации. Размещение элементов управления и индикации на приборных панелях. Зоны досягаемости и зоны обзора. Надписи на панелях. Конструирование лицевых панелей блоков. Оформление чертежей лицевых панелей.

Тема 5. Конструирование электрических соединений в электронных блоках.

Роль электрических соединений в конструкциях РЭС. Теория электрических соединений. Искажение формы сигналов при прохождении по цепям связи, отражения от несогласованных нагрузок и неоднородностей. Расчет искажений. Электрические соединения, как короткие и длинные линии связи. Согласование линий. Перекрестные помехи. Помехи по шинам питания и земли. Внешние электромагнитные, электрические и магнитные, в том числе, импульсные воздействия. Математические модели для анализа помехи, применение ЭВМ. Конструкторские способы выполнения сигнальных связей, цепей питания, земли и методы ограничения, возникающих в них помех, за счет рационального монтажа, экранирования, заземления, металлизации, фильтрации. Разъемные и неразъемные соединения. Проектирование межблочного монтажа. Обеспечение электрической прочности монтажа.

Объемный электромонтаж электронного блока и требования к нему. Сочетание объемного монтажа и печатного. Монтажные материалы (провода, кабели, припой и пр.), их характеристики. Электрические соединители и разъемы. Вывод марок приводов и типов соединителей на основании электрической принципиальной схемы и требований к аппаратуре. Электромонтажный чертеж и варианты его выполнения по ЕСКД. Правила оформления электромонтажного чертежа. Жгутовый монтаж. Чертежи жгутов. Правила прокладки жгутового монтажа по НК блока, размещение соединителей на НК.

Электрические соединения в аппаратуре на микросборках. Волоконно-оптические линии связи. Оптоэлектронные преобразователи, светодиодные и фотодиодные матрицы, соединители.

Раздел 2. Современные методы конструирования РЭС

Тема 1. Электрические свойства конструкций и методы обеспечения нормальных тепловых режимов РЭС.

Электрическая изоляция конструкций РЭС. Основные понятия и характеристики: сопротивление изоляции между элементами конструкций, электрическая прочность (противное напряжение), напряжение рабочее. Нормативы. Значения характеристик для основных изоляционных и конструкционных неметаллических материалов. Основная расчетная величина при оценке качества изоляции (запаса прочности) – напряженность электрического поля в изоляционном материале. Расчет цилиндрической изоляции: однослойной и многослойной. Электрическая прочность воздушных промежутков. Старение изоляции. Основные характеристики нормального теплового режима. Виды систем охлаждения применяемых в РЭС. Теплофизическое конструирование.

Тема 2. Конструирование комплексов РЭС.

Комплекс РЭС, как сочетание блоков, пультов и панелей управления, межблочного и межстоечного монтажа, монтажа кабельного. Шкафы, стойки и корпуса для блоков РЭС. Отраслевая унификация. Конструкции для врубных, подвижных и откидных блоков. Конструкции пультов управления. Вентиляция и охлаждение аппаратуры в шкафах. Агрегатирование приборных корпусов, а также шкафов и стоек. Компанование комплексов в аппаратных помещениях, кабинах и автокузовах. Крепление шкафов и стоек для разных случаев эксплуатации. Кабельный монтаж. Технические характеристики применяемой в монтаже кабельной продукции. Разъемы. Правила выполнения кабельного монтажа, а также оформление схемы электрических соединений (Э4) и схемы электрической общей (Э6) по ЕСКД. Чертежи кабелей.

Значение и особенности художественного конструирования. Роль формы и цветовых сочетаний. Бытовая и промышленная РЭС. Как часть интерьера.

Тема 3. Надежность РЭС.

Надежность – важнейшее свойство каждого изделия РЭС, целенаправленно формируемое в ходе проектирования. Составляющие. Определяющие надежность РЭС: надежность элементной базы, надежность электронного модуля, заданного электрической схемой, надежность конструкции.

Модели отказа РЭС, закономерности и инженерные методики расчетов надежности аппаратуры по внезапным и постепенным отказам. Методы повышения надежности РЭС. Принципы непрерывности решения вопросов обеспечения и повышения надежности в процессе проектирования РЭС. Инженерные методы оценки надежности РЭС и ее блоков при производстве, испытаниях и в эксплуатации. Направления и методы создания высоконадежных РЭС. Возможности обеспечения высокой надежности аппаратуры при применении элементов с ограниченной надежностью.

Практический выбор характеристики (показателя) надежности для проектируемого блока или системы РЭС. Установление норматива. Методика прогнозирования оценки по внезапным отказам в ходе проектирования и изготовления опытного образца. Оценка надежности по постепенным отказам. Испытания изделий РЭС на надежность, их планирование, методика проведения, оценка результатов. Ремонтпригодность, как характеристика конструкции РЭС. Отражающая приспособленность ее к предупреждению и обнаружению причин отказов путем проведения ремонтов и технического обслуживания. Профилактическая направленность технического обслуживания и ремонтов РЭС. Ремонты: текущий, средний и капитальный. Их состав, схемы организации и обеспечения. Влияние закономерностей отказов и восстановления РЭС на техническое обслуживание и функционирование РЭС. Роль ремонтов и профилактического обслуживания в обеспечении безотказной эксплуатации РЭС. Показатели ремонтпригодности, как составная часть общей характеристики надежности РЭС. Способы оценки и прогнозирования ремонтпригодности на различных стадиях проектирования и производства РЭС. Нормативы ремонтпригодности и их связь с применением в аппаратуре способами технической диагностики и соответствующими затратами на них.

Конструкторские методы повышения ремонтпригодности и контроле пригодности аппаратуры. Свойства человека по восприятию и обработке информации и их влияние на ремонтпригодность. Эксплуатационная и ремонтная документация изделий РЭС. Комплекты запасного имущества, инструмента, материалов и приспособлений (ЗИП). Их назначение, разновидность, состав, схемы использования. Связь заложенных в изделие методов технической диагностики с характером ЗИП. Выбор номенклатуры запасных элементов. Расчет оптимального состава ЗИП по заданному показателю надежности. Показатель достаточности комплекта. Документация ЗИП.

Тема 4. Безопасность РЭС .

Безопасность РЭС, как комплекс конструкторских мер, обеспечивающих защиту потребителя (персонала) от возможных вредных воздействий со стороны аппаратуры в ходе ее эксплуатации. Основные принципы защиты. Классы аппаратуры по безопасности. Комплекс испытаний аппаратуры, а также требований к ней, определяемых государственными стандартами: испытания в нормальных условиях работы, испытания в условиях неисправностей, испытания на нагрев, меры предупреждения опасности поражения электрическим током, проверка на перенапряжение испытание на механическую устойчивость, испытание на огнестойкость, испытания на ионизирующие излучения и на предохранение от взрыва электроннолучевой трубки.

Тема 5. Заключение. Пути совершенствования технического творчества. Перспективы развития конструкции РЭС.

Методы активизации технического творчества при конструировании – метод «мозгового штурма». Морфологический метод, диаграмма идей, инверсия, эмпатия, метод игр и др. Факторы, мешающие техническому творчеству. Работа конструктора в условиях становления рыночных отношений и приватизации предприятий. Дальнейшее развитие конструкций РЭС. Применение микропроцессоров и создание на их основе многофункциональных однородных по конструкции узлов. Конструкции РЭС, использующих прин-

ципы обработки, передачи и отображения информации на основе явлений электроники и функциональной электроники. Обеспечение гибкости в проектировании и производстве при повышении степени интеграции микросхем. Использование принципов физической интеграции при конструктивной реализации РЭС. Дальнейшее развитие повышения уровня интеграции, новые решения (монтаж на поверхности, крупноформатные подложки, интеграция на целой пластине). Возрастание роли конструктора-технолога в развитии радиотехнических систем, расширение комплексного многогранного применения вычислительной техники. Создание конструкций РЭС на новых физических принципах. Диалектика развития РЭС.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.1 «Сети и системы широкополосного доступа»**

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен в 7 семестре*.

Содержание дисциплины

Раздел 1

Тема 1. Основы построения систем связи

Общие принципы построения сотовой сухопутной подвижной системы электросвязи. Классификация и технологии беспроводных сетей. Модель взаимодействия открытых систем.. Каналы трафика и управления. Ведение абонента. Методы доступа к среде передачи в беспроводных сетях.

Тема 2. Функциональные схемы систем связи

Функциональная схема ССПО аналогового стандарта. Функциональная схема ССПО цифрового стандарта. Функциональная схема транкинговой системы связи. Функ-

циональная схема системы персонального радиовызова. Функциональная схема спутниковой системы подвижной связи.

Раздел 2

Тема 3. Стандарты ССПО

Основные технические характеристики ССПО. Частотные планы ССПО аналогового и цифрового стандартов. Электромагнитная совместимость ССПО. Принцип повторного использования частот. Проблема интерференции. Интерференционные помехи и методы их снижения. Определение минимального удаления до передатчика с совпадающей частотой. Связь между размерностью кластера и отношением сигнал/помеха. Цифровая система транковой связи TETRA.

Тема 4. Основы частотного планирования в ССПО

Общие проблемы при создании ССПО. Проблема покрытия. Типовые частотные планы для случая использования несекторизованных и секторизованных сот. Эффективные модели кластеров.

Тема 5. Основы территориального планирования в ССПО

Энергетические соотношения при организации радиолиний в ССПО. Основные модели распространения радиоволн. Распространение радиоволн в свободном пространстве. Распространение радиоволн вблизи поверхности земли. Учет сферичности Земли при распространении радиоволн: радиогоризонт, коррекция высот передающей и приемной антенн. Понятие зоны Френеля. Радиус i -той зоны Френеля. Модели предсказания уровня принимаемого радиосигнала. Эмпирическая модель РРВ Окамура; модель РРВ Хатта. Распространение радиоволн в условиях городской застройки. Проблема трафика.

Тема 6. Эстафетная передача вызова в ССПО

Основные принципы эстафетной передачи вызова. Необходимость реализации эстафетной передачи. Способы контроля качества канала связи. Виды эстафетной передачи вызова. Простой и двух пороговый handover. Handover с постановкой в очередь и дифференциальный handover.

Раздел 3

Тема 7. Системы спутниковой связи

Принципы построения и классификация систем глобальной персональной подвижной спутниковой связи. Особенности распространения радиоволн в спутниковом радиоканале. Энергетический расчет спутниковых систем связи с подвижными объектами

Тема 8. Персональные беспроводные сети

Стандарты БСПИ. Низкоскоростные и высокоскоростные персональные БСПИ. Сверхширокополосные системы связи.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.2 «Цифровая обработка сигналов»**

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 5 семестре*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. Теорема о выборке

Тема 1. Дискретное преобразование Фурье

Выборочные данные и частота Найквиста. Теорема о выборке. Дискретное преобразование Фурье длины N . Свойства дискретного преобразования Фурье. Циклическая свертка. Алгоритмы вычисления дискретного преобразования Фурье.

Тема 2 Обратное дискретное преобразование Фурье

Вычисление обратного преобразования Фурье посредством прямого дискретного преобразования Фурье. Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ). Алгоритмы БПФ с прореживанием по времени и по частоте. Вычислительная сложность алгоритма БПФ. Схемы алгоритма БПФ.

Раздел 2 Цифровые фильтры

Тема 1 Математическое описание цифровых фильтров

Типы цифровых фильтров. Передаточная функция цифрового фильтра. Графическое представление цифрового фильтра.

Тема 2 Исследование устойчивости цифровых фильтров

Определение устойчивости цифровых фильтров. Методы исследования устойчивости цифровых фильтров.

Тема 3 Синтез цифровых рекурсивных фильтров

Метод инвариантной импульсной характеристики. Синтез цифровых рекурсивных фильтров. Метод билинейного Z-преобразования.

Тема 4 Синтез цифровых нерекурсивных фильтров

Передаточная функция цифрового нерекурсивного фильтра. Характеристики цифровых нерекурсивных фильтров с линейной фазовой характеристикой. Синтез цифровых нерекурсивных фильтров. Порядок расчета фильтров. Модифицированный метод временного окна.

Тема 5 Синтез цифровых фильтров с использованием метода временного окна

Обобщенное окно Хэмминга. Типы временных окон. Их основные характеристики. Структуры цифровых нерекурсивных фильтров: прямая (четное и нечетное количество коэффициентов импульсной характеристики фильтра), каскадная. Структура и расчет цифрового нерекурсивного фильтра на основе частотной выборки.

Раздел 3 Практическое применение цифровых фильтров

Тема 1 Методы вычисления линейной свертки

Метод вычисления линейной свертки на основе алгоритма БПФ и перекрытия с суммированием. Метод вычисления линейной свертки на основе алгоритма БПФ и перекрытия с накоплением.

Тема 2 Децимация и интерполяция

Децимация с целым коэффициентом компрессии M . Интерполяция (обратная децимация) с целым коэффициентом M экспандера частоты. Децимация с рациональным коэффициентом компрессии. Приведение двух выборок сигнала с разными частотами дискретизации к общей частоте дискретизации. Полифазная структура цифрового нерекурсивного фильтра.

Тема 3 Полосовой фильтр-дециматор

Полосовой фильтр-дециматор, использующий квадратурную децимацию. Полосовая фильтрация на основе фильтров нижних частот. Спектральная лупа. Полифазная структура полосового цифрового нерекурсивного фильтра. Структура синтеза. Структура анализа.

Тема 4 Применение цифровой обработки сигналов в задачах кодирования речевого сигнала

Структура кодирования речевого сигнала на базе банка цифровых фильтров. Разностное квантование. Структура кодера. Структура декодера. Линейное предсказание сигнала.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.3 «Космические и наземные системы радиосвязи»

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – ***зачет в 6 семестре.***

Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1

Основные задачи и принципы построения радиорелейных линий связи (РРЛ) и спутниковых систем связи (ССС)

Основная задача РРЛ и СССР совместно с другими видами связи - обеспечение передачи информации в транспортных сетях и сетях доступа систем связи нового поколения (NGN). Классификация, диапазоны частот и пропускная способность РРЛ и СССР. Принципы ретрансляции и регенерации сигналов.

Тема 2. Радиорелейные линии (РРЛ) с аналоговой ЧМ

Структурная схема аналоговой РРЛ. Модемы. Высокочастотный тракт. Источники и виды шумов. Предыскажения.

Тема 3. Цифровые радиорелейные линии (ЦРРЛ)

Структурная схема ЦРРЛ. Основные элементы оборудования трактов передачи и приема. Устройства цифровой обработки сигнала: скремблеры-дескремблеры, преобразователи кодов.

Тема 4. Цифровые сигналы на входе РРЛ. Плезиохронная (ПЦИ) и синхронная (СЦИ) цифровые иерархии.

Иерархический принцип образования цифровых потоков: плезиохронная (ПЦИ)-PDH и синхронная (СЦИ)-SDH цифровые иерархии. Первичный цифровой поток E1. Типовая структура тракта СЦИ. Формирование синхронного транспортного модуля STM-1.

Тема 5. Мультиплексоры современных ЦРРЛ.

Мультиплексоры современных ЦРРЛ. Объединение в мультиплексоре сигналов пользователей, имеющих различные интерфейсы. Передача сигналов пакетных сообщений с помощью нового поколения СЦИ – NGSDH.

Тема 6. Модуляторы современных ЦРРЛ.

Структурные схемы модуляторов. Модуляция 4 ЧМ и 4 ФМ. Принципы многоуровневой модуляции. Модуляция 16-КАМ, М-КАМ. Фазовая плоскость. Структурные схемы модуляторов 16-КАМ, М-КАМ. Виды модуляции для скоростных РРЛ. Энергетическая и частотная эффективность канала передачи. Полоса частот, занимаемая в эфире сигналом ЦРРЛ.

Тема 7. Демодуляция сигналов и расчет вероятности ошибок

Структурные схемы демодуляторов. Устройства формирования сигналов опорного напряжения. Схемы Пистолькорса и Костаса. Расчет вероятностей ошибок.

Раздел 2. Различные виды ЦРРЛ. Построение магистральных ЦРРЛ. ЦРРЛ в сетях связи большого города.

Организация многоствольной работы на магистральных линиях. Двухчастотный и четырехчастотный планы распределения частот. Однопролетные ЦРРЛ для городской связи. ЦРРЛ для передачи пакетных сообщений.

Тема 1. Частотно-селективные замирения (ЧСЗ) и борьба с ними

Модель радиоканала. Появление межсимвольных искажений (МСИ). Сигнатура системы. Коррекция МСИ при ЧСЗ. Способы повышения устойчивости связи.

Тема 2. Основы технической эксплуатации РРЛ

Служебная связь. Системы резервирования РРЛ. Организация управления сетью ЦРРЛ. Особенности техобслуживания ЦРРЛ

Тема 3. Основы расчета РРЛ

Минимально допустимый множитель ослабления на пролетах. Расчёт интерференционных замираний. Расчет времени нарушения связи из-за рефракции и осадков. Нормы на качество и на готовность. Построение профиля пролета. Выбор просвета на пролетах. Построение диаграммы уровней пролета.

Раздел 3. Принципы построения ССС

Физические основы ССС. Типы орбит ССС. Пояса Ван-Аллена. Запаздывание сигнала. Преимущества и недостатки различных видов орбит ССС.

Тема 1. Построение бортовых ретрансляторов и частотные планы ССС

Структурная схема бортовых ретрансляторов (БР) спутников связи. Технические данные БР российской спутниковой группировки. Характерные значения ЭИИМ и плотности потока мощности российских и зарубежных спутников связи.

Тема 2. Спутниковые системы радиосвязи и телерадиовещания

Системы многостанционного доступа в спутниковой связи: МДЧР, МДВР, МДКР. ССС телерадиовещания. ССС с малыми земными станциями – VSAT. ССС с подвижными объектами.

Тема 3. Основы расчета ССС.

Энергетический расчет ССС. Построение диаграммы уровней ССС. Учет влияния дождей при расчете энергетических параметров ССС.

Тема 4. Системы радиосвязи (СРС) с подвижными объектами (ПО)

Принципы построения СРС с ПО. Сотовые и транкинговые СРС. Диапазоны рабочих частот. Особенности распространения радиоволн в сотовой радиосвязи. Принципы построения и основные характеристики стандартов GSM, CDMA, 3G и 4G. Построение системы связи Tetra.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ОД.4 «Радиоавтоматика»

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *защита курсовой работы в 5 семестре, экзамен в 5 семестре.*

Содержание дисциплины

Тема 1. Системы радиоавтоматики, их функциональные и структурные схемы. Основные понятия и определения. Классификация систем радиоавтоматики. Основные элементы систем радиоавтоматики. Носители информации, сигналы и помехи. Понятия и принципы управления и регулирования. Принципы классификации систем радиоавтоматики. Обыкновенные и кибернетические системы радиоавтоматики. Типовые системы радиоавтоматики. Функциональные схемы радиоавтоматики. Структурные схемы радиоавтоматики.

Тема 2. Математические методы описания непрерывных линейных следящих систем. Ступенчатое входное воздействие. Импульсное входное воздействие. Синусоидальное входное воздействие. Линейно-нарастающее входное воздействие. Белый шум. Составление дифференциального уравнения автоматической системы. Передаточная функция, переходная и импульсная переходная функции системы. Комплексный коэффициент передачи и частотные характеристики системы радиоавтоматики.

Тема 3. Методы анализа линейных следящих систем. Статические и динамические свойства элементов систем радиоавтоматики. Преобразование Лапласа. Преобразование Фурье. Передаточная функция элемента (системы). Переход от передаточной функции к частотной характеристике. Логарифмические частотные характеристики.

Тема 4. Математическое описание нелинейных систем радиоавтоматики непрерывного регулирования. Виды нелинейных систем. Виды нелинейностей. Особенности процессов в нелинейных системах. Нелинейные режимы радиотехнических следящих систем и методы их анализа. Анализ нелинейных систем на основе теории марковских случайных процессов. Анализ нелинейных следящих систем методом статистической линеаризации.

Тема 5. Математическое описание дискретных линейных следящих систем. Импульсные цифровые и дискретные системы. Z – преобразование. Понятие импульсного элемента и непрерывной части системы радиоавтоматики. Схемы замкнутых импульсных систем. Назначение формирующего элемента. Фиксатор, назначение фиксатора, структурная схема импульсного элемента с фиксатором. Структурная схема импульсно-непрерывной системы радиоавтоматики.

Тема 6. Методы анализа дискретных линейных следящих систем. Передаточные функции импульсных систем. Построение переходных процессов. Дискретные передаточные функции. Частотные характеристики импульсных фильтров. Характеристики решетчатых случайных процессов. Устойчивость импульсных систем. Оценка качества управления. Исследование точности управления при случайных воздействиях.

Тема 7. Математическое описание нелинейных дискретных следящих систем. Определения функциональной и структурной схем нелинейных дискретных следящих систем. Примеры нелинейных дискретных следящих систем. Понятие дискриминационной характеристики. Система автоматической подстройки частоты. Система фазовой автоподстройки частоты. Система слежения за временным положением импульсного сигнала. Системы автоматической регулировки усиления. Структурная схема обобщенной (типовой) системы радиоавтоматики.

Тема 8. Цифровые системы радиоавтоматики. Передаточные функции цифровых систем. Методика составления структурных схем цифровых систем. Оценка качества управления. Понятие о методах синтеза цифровых систем и цифровых фильтров.

Тема 9. Оптимальная фильтрация в системах радиоавтоматики. Линейный дискретный фильтр. Цифровой фильтр. Условие физической реализации фильтров. Передаточная функция линейного цифрового фильтра. Последовательность получения выходного сигнала цифрового фильтра. Критерии оптимальности. Методы повышения точности фильтрации.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ОД.5 «Управление радиотехническими системами»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *защита курсовой работы в 6 семестре*.

Содержание дисциплины

Вводная лекция

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

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

Тема 1.1 Основные понятия и свойства системы. Системные объекты.

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

Тема 1.2 Системный подход. Модель динамической системы.

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

Основные положения системного подхода.

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

Тема 1.3 Операторы системы. Классификация и структура систем.

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

Раздел 2. Математический аппарат анализа и синтеза систем.

Тема 2.1 Математические методы для анализа технических систем.

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

Тема 2.2 Методы проверки статистических гипотез.

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

Тема 2.3 Методы выделения существующих факторов. Метод диаграмм рассеяния.

Методы выделения существующих факторов. Метод диаграмм рассеяния.

Тема 2.4 Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ.

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

Раздел 3. Математические модели. Общие сведения.

Тема 3.1 Математическая модель, адекватность и классификация математических моделей.

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

Тема 3.2 Методы построения моделей статики и динамики.

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

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

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

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

Тема 3.4 Матрица состояния.

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

Тема 3.5 Построение моделей динамики по экспериментальным данным.

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

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

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

Раздел 4. Надежность технических систем.

Тема 4.1 Основные понятия и определения теории надежности.

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

Тема 4.2 Математический аппарат, используемый в теории надежности.

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

Тема 4.3. Законы распределения случайных величин.

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

Тема 4.4 Основные понятия и классификация отказов.

Отказ, основные понятия. Классификация отказов технических систем.

Тема 4.5 Показатели надежности элементов и систем.

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

Тема 4.6 Внезапные и постепенные отказы.

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

Тема 4.7 Расчет показателей надежности системы.

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

Тема 4.8 Системы с избыточностью. Граф состояния работоспособности.

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

Тема 4.9 Методика расчета надежности при проектировании РЭС.

Методы расчета надежности сложных и многофункциональных систем.

Методика расчета надежности при проектировании РЭС.

Раздел 5. Принятие проектных решений.

Тема 5.1 Основные понятия. Классификация.

Основные понятия. Классификация и постановки задач принятия решений.

Тема 5.2 Принятие обоснованных решений.

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

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ОД.6 «Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств»

Объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 7 семестре, защита курсового проекта в 8 семестре, экзамен в 8 семестре.*

Содержание дисциплины

Раздел 1

Тема 1. < Введение >

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

Тема 2. < Регламент радиосвязи >

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

Тема 3. < Характеристики и параметры ЭМС РЭС >

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

Тема 4. < Обеспечение ЭМС РЭС >

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

Тема 5. < Риск и безопасность >

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

Раздел 2

Тема 6. < Электромагнитная экспертиза >

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

Тема 7. < Концепция техногенного фона >

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

Тема 8. < Электромагнитная безопасность оборудования >

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

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ОД.7 «Интегральные устройства электроники»

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *защита курсовой работы в 7 семестре, экзамен в 7 семестре.*

Содержание дисциплины

Введение

Цель и задачи дисциплины, роль элементной базы в создании современных электронных средств.

Тема 1. Интегральные схемы.

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

Тема 2. Акустоэлектронные устройства.

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

Тема 3. Устройства на основе приборов с зарядовой связью.

Приборы с зарядовой связью (ПЗС) в дискретных фильтрах. Функционирование МДП - конденсаторов. Полупроводниковые конденсаторы переменной емкости. Принцип движения динамической неоднородности в ПЗС. Ввод и снятие информации в линейке ПЗС.

Линии задержки на ПЗС. Структура, особенности конструкции. Элементы запоминающих устройств на основе ПЗС.

Тема 4. Оптоэлектронные устройства.

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

Заключение.

Перспективы применения и развития интегральных устройств электроники.

Аннотация к рабочей программе дисциплины Б1.В.ОД.8 «Моделирование в радиотехнических системах»

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен в 8 семестре*.

Содержание дисциплины

Раздел 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ В ЗАДАЧАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ

Тема 1.1. Математическое моделирование объектов ЭС

Предмет, задачи и структура курса. Место курса в общей структуре учебного процесса. Общие сведения и математических моделях. Основные понятия, определения и терминология в области математического моделирования. Процесс моделирования. Формальное описание РЭС как объекта для моделирования. Общие и специальные требования, предъявляемые к математическим моделям. Свойства моделей.

Тема 1.2. Принципы моделирования технических объектов, систем и процессов

Основные этапы работ при разработке моделей системы. Организация процесса компьютерного моделирования. Классификация моделей. Использование функциональных моделей для описания электрических, тепловых, механических и других процессов, протекающих в РЭС. Структурные модели и особенности их математического представления. Понятие динамической системы. Множество состояний функционирования системы.

Раздел 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ НА РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ ОПИСАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В РЭС

Тема 2.1 Моделирование на микроуровне

Понятие микроуровня. Описание процессов микроуровня моделями с распределенными параметрами. Общий вид модели микроуровня. Примеры основных уравнений математических моделей на микроуровне. Численные методы решения дифференциальных

уравнений в частных производных. Метод конечных элементов. Метод конечных разностей.

Тема 2.2 Моделирование на макроуровне

Понятие макроуровня. Описание процессов макроуровня функциональными моделями в виде систем алгебраических или обыкновенных дифференциальных уравнений. Конструкторско-технологические задачи, решаемые при проектировании РЭС с помощью моделей макроуровня. Требования, предъявляемые к моделям макроуровня. Компонентные и топологические уравнения. Понятие простых и сложных элементов. Модели простых элементов и их параметры. Общий вид модели макроуровня в нормальной, линеаризованной и алгебраизованной формах. Схемные формы представления моделей макроуровня. Эквивалентная схема биполярного транзистора и ее компонентные уравнения. Эквивалентная схема МОП-транзистора. Последовательность составления топологических уравнений.

Тема 2.3 Графовые модели

Основные понятия, определения и терминология теории графов. Свойства графов. Виды графов. Способы представления графов. Матрицы смежности, весов и инцидентности. Модели монтажно-коммутационного пространства (МКП). Представление МКП взвешенным графом. Представление МКП взвешенным мультиграфом. Графовые модели электрических принципиальных схем. Графовые модели компонентов схем. Модель устройства, использующая звёздные графы компонентов.

Тема 2.4 Модели электрических сигналов

Особенности аналоговых и цифровых электрических сигналов. Основные параметры сигналов. Модели простейших гармонических сигналов. Представление периодических сигналов в частотной и временной областях. Частотный спектр сигнала. Моделирование сигналов в частотной области. Ширина полосы канала связи. Моделирование прохождения сигнала по каналу связи. Смешивание двух и более сигналов. Линейное сложение сигналов (микширование). Линейное усиление одночастотного сигнала. Линейное сложение разночастотных сигналов. Нелинейное усиление одночастотного сигнала. Моделирование нелинейного усиления многочастотного сигнала.

Тема 2.5 Модели аналоговых устройств

Особенности моделирования аналоговых РЭС. Структура модели объекта проектирования в целом. Математические модели базовых аналоговых функциональных узлов. Моделирование колебательных систем. Моделирование генераторных узлов. Модели LC-генераторов Колпица, Хартли и Клаппа. Генератор на мосте Вина. Генератор Пирса. Структурная модель генератора с обратной связью. Задачи фильтрации сигналов. Типы фильтров. Математическое моделирование фильтров на основе представления его функционирования операторной передаточной функцией. Типовые передаточные функции и модели фильтров, полученные на их основе (фильтры Баттерворта, Чебышева, Бесселя). АЧХ низкочастотных фильтров Баттерворта и Чебышева. Пассивные LC-фильтры. Операционный усилитель. Модели устройств на операционных усилителях.

Тема 2.6 Модели цифровых устройств

Особенности анализа и синтеза цифровых устройств. Потенциальные и импульсные сигналы. Описание временных изменений потенциальных и импульсных сигналов. Переключательные функции. Модель генератора импульсного сигнала. Модель удвоителя частоты. Динамические модели логических элементов. Модель логической схемы с обратными связями. Принципы моделирования цифровых автоматов. Базовая модель асинхронного потенциального автомата. Аналитический, графический и табличный способы задания функций переходов и выхода цифрового автомата.

Тема 2.7 Модели электродинамических объектов

Особенности моделирования электродинамических объектов. Уравнения Максвелла. Сложности аналитического метода решения системы уравнений Максвелла. Моделирование СВЧ-устройств на основе принципов декомпозиции. Способы анализа базовых элементов электродинамических устройств. Схема замещения. Функция Грина. Применение принципа декомпозиции для полосковой линии. Использование проекционных методов при решении задач электродинамики для базовых элементов. Этапы моделирования антенных устройств.

Тема 2.8. Моделирование на системном уровне

Понятие системного уровня описания процессов. Особенности моделирования систем РЭС. Требования к моделям системного уровня. Этапы процесса компьютерного моделирования систем РЭС. Виды формальных аналитических моделей системного уровня. Модели потенциальной предельной достижимости. Системотехнические (имитационные) модели. Функциональные модели. Схемотехнические модели. Агрегативный подход. Дискретные имитационные модели.

Тема 2.9. Модели систем массового обслуживания

Понятие системы массового обслуживания (СМО). Примеры типичных СМО. Структура СМО, ее состав и функциональные связи. Компоненты типичной СМО. Задачи моделирования систем массового обслуживания. Показатели эффективности обслуживания СМО. Поток событий. Суммирование потоков событий. Модели потоков с ограниченным последствием. Закон Эрланга. Моделирование многоканальной СМО с отказами. Моделирование СМО с ожиданием.

Тема 2.10. Модели надёжности

Сфера применения моделей надежности в задачах конструкторского проектирования РЭС. Этапы инициации работ по разработке моделей надежности. Закон распределения случайного времени работы РЭС до отказа. Количественная оценка надежности. Показатели надежности. Допусковая область изменения параметра. Поток отказов и реализация случайного процесса эксплуатации восстанавливаемого объекта. Функция готовности. Структурная схема надежности системы. Графы изменения состояний резервированной системы. Особенности моделирования надежности сложных систем. Граф переходов сложной двухобъектной системы с неограниченным обслуживанием.

Тема 2.11. Модели динамических дискретных систем

Моделирование сложных динамических дискретных систем с использованием сети Петри. Маркировки сети Петри. Правила срабатывания переходов. Конфликтные ситуации. Моделирование процессов возникновения и устранения отказов в радиоэлектронной системе с помощью сетей Петри. Граф достижимых маркировок. Автоматная сеть Петри. Цветные и ингибиторные сети.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ «Элективные курсы по физической культуре и спорту»**

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

Содержание дисциплины

Раздел 1. Легкая атлетика

Тема 1. Легкая атлетика.

Техника бега на короткие дистанции; старт, стартовый разбег, бег по дистанции, финиширование. Развитие основных физических качеств средствами лёгкой атлетики.

Тема 2. Легкая атлетика.

Совершенствование техники бега на короткие дистанции.

Тема 3. Легкая атлетика.

Техника бега на средние и длинные дистанции: бег по прямой, бег по повороту.

Тема 4. Легкая атлетика.

Совершенствование техники бега на средние и длинные дистанции.

Тема 5. Легкая атлетика.

Техника прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги»: разбег, отталкивание, полет, приземление.

Тема 6. Легкая атлетика.

Совершенствование техники прыжка в длину с разбега способом «согнув ноги».

Раздел 2. Спортивные игры. Основы техники спортивных игр баскетбол, волейбол, футбол

Тема 7. Спортивные игры.

Техника перемещений в спортивных играх.

Тема 8. Спортивные игры.

Техника владения мячом в спортивных играх.

Тема 9. Спортивные игры.

Техника игры в защите и нападении в спортивных играх.

Раздел 3. Гимнастические упражнения (с предметами и без предметов), упражнения на тренажерах. Строевые приёмы на месте и в движении. Основы акробатики.

Тема 10. Гимнастические упражнения

Упражнения с отягощениями и без отягощений, упражнения на тренажере.

Раздел 4. Фитнес.

Упражнения, направленные на гармоничное развитие физических качеств человека, улучшение его внешнего вида

Тема 11. Колонетика, пилатес.

Техника соблюдения правил дыхания во время выполнения физических упражнений на разные группы мышц

Статическое выполнение упражнений на согласованность движения с дыханием.

Тема 12. Йога, ритмика.

Комплекс упражнений для улучшения здоровья, нормализации работы отдельных органов.

Раздел 5. Спортивно – оздоровительное плавание

Тема 13. Спортивно – оздоровительное плавание

Совершенствование техники плавания. (Кроль на груди, кроль на спине, брас).
Выполнение стартов и поворотов. Проплывание дистанции 50 м вольным стилем.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.1.1 «Настройка и испытание радиотехнических систем»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет с оценкой в 6 семестре*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Настройка и регулировка РЭС

Понятие о процессе регулировки РЭС. Методы настройки и регулировки РЭС. Особенности радиотехнических измерений и применяемые приборы. Виды и методы измерений. Методы измерения напряжений, токов, сопротивления, емкости, индуктивности. Основные характеристики приборов. Требования, предъявляемые к выбору измерительных приборов.

Тема 2. Основные понятия, виды и влияние внешних воздействий на изделия РЭС

Испытания как средство повышения качества РЭА. Классификация внешних воздействий. Классификация воздействующих факторов. Виды внешних воздействий. Проблемы проведения испытаний РЭС.

Тема 3. Основы теории испытаний РЭС

Понятия теории вероятностей, применяемые при испытаниях РЭС. Выборочный метод испытаний. Методы испытаний. Классификация испытаний. Программа испытаний. Методика испытаний.

Тема 4. Испытания электронных средств на механические воздействия

Общие сведения. Обнаружение резонансных частот. Испытания на виброустойчивость и вибропрочность. Испытания на ударные нагрузки. Испытания на устойчивость к воздействию ускорения. Испытание на воздействие акустического шума

Тема 5. Испытания электронных средств на надежность

Виды испытаний на надежность и их особенности. Основные показатели надежности. Методика планирования испытаний на надежность.

Тема 6. Автоматизация испытаний РЭС

Разработка автоматизированной системы испытаний. Средства автоматизации испытаний. Техническое, математическое и информационное обеспечение.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.1.2 «Проектирование высоконадежных и отказоустойчивых радиотехнических систем»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет с оценкой в 6 семестре*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия теории теплообмена.

Тепловой режим РЭС, Заданный тепловой режим РЭС, Охлаждение РЭС, Нагретая зона блока РЭС.

Тема 2. Математическое моделирование тепловых режимов конструкций РЭС.

Выбор и расчет исходных данных блока РЭС, Алгоритм выбора и расчета исходных данных блока РЭС, Тепловая модель блока.

Тема 3. Методика расчета теплонагруженных элементов функционального узла.

Расчет радиатора полупроводникового прибора.

Тема 4. Методика расчет тепловых режимов блока.

Определение температуры нагретой зоны одиночного блока, Температура перфорированного блока, Температура элементов блока с принудительным охлаждением

Тема 5. Защита РЭС от механических воздействий.

Виды механических воздействий на РЭС, Понятие виброустойчивости и вибропрочности, Понятие жесткости и механической прочности конструкции.

Тема 6. Амортизация конструкции РЭС.

Эффективность амортизации, Схемы размещения амортизаторов.

Тема 7. Механические и акустические воздействия, влияние их на работоспособность РЭС.

Механические и акустические воздействия.

Тема 8. Влияние механических воздействий на работоспособность РЭС.

Влияние механических воздействий на работоспособность РЭС.

Тема 9. Объекты-носители и защита РЭС от механических воздействий.

Расчет на механические воздействия. Объекты-носители, Характеристики механических воздействий для различных групп РЭС, Защита РЭС от механических воздействий, Расчет на механические воздействия, расчеты механических нагрузок.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.2.1 «Помехозащищенность радиотехнических систем»

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен в 6 семестре*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Естественные и организованные радиопомехи. Радиопомехи, создаваемые активными источниками. Внутренние шумы приемника. Атмосферные и промышленные помехи. Мешающие отражения от земной поверхности. Помехи от метеорологических образований. Активные маскирующие помехи. Виды и характеристики шумовых помех. Активные имитирующие помехи. Имитирующие помехи системам сопровождения по направлению, дальности и скорости. Маскирующие и имитирующие пассивные помехи. Структурные помехи.

Тема 2. Взаимные помехи и электромагнитная совместимость РЭС в составе РТС. Общие сведения о взаимных помехах и электромагнитной совместимости (ЭМС). Электромагнитная обстановка и ЭМС. Неосновные излучатели РЭС. Паразитные, комбинационные, интермодуляционные излучения. Внеполосные излучения. Излучения гетеродинов приемников.

Тема 3. Общая характеристика методов защиты от радиопомех. Помехозащищенность РЭС и методы ее исследования. Количественные характеристики помехозащищенности. Методы повышения скрытности. Методы повышения помехоустойчивости РЭС. Адаптация, комплексное использование информации, использование радиопомех. Оптимизация обработки сигналов.

Тема 4. Защита приемников РЭС от перегрузок и компенсация радиопомех. Защита радиоприемников от перегрузок. Логарифмические усилители. Системы АРУ. Компенсация помех с помощью вспомогательного приемника. Амплитудный метод компенсации помех. Когерентный метод компенсации помех. Череспериодная компенсация помех. Компенсация помех с помощью двухбалансных преобразователей.

Тема 5. Пространственная, поляризационная, частотная и фазовая селекции. Пространственная селекция и подавление помех. Выбор амплитудного и фазового распределений поля в раскрыве антенны. Поляризационная селекция, основные определения. Поляризационные селекторы. Изменение рабочей частоты РЭС. Радиоприем при многочастотном излучении. Применение систем частотной и фазовой селекции.

Тема 6. Временная и амплитудная селекция. Временная селекция импульсных сигналов. Селекция импульсов по частоте повторения. Селекция импульсов по длительности. Амплитудная селекция. Селекция сигналов при ограничении снизу. Селекция импульсов по уровню. Угловое стробирование.

Тема 7. Функциональная, структурная и комбинированная селекции. Функциональная селекция. Структурная селекция с обратной связью. Амплитудно-частотная селекция. Пространственно-временная обработка сигналов. Голографическая обработка сигналов. Пространственная фильтрация в видеотракте.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.2.2 «Надежность и эффективность радиотехнических систем»

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен в 6 семестре*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия теории надежности. Понятия «элемент», «объект», «система». Простые и сложные системы. Работоспособность системы. Понятие сбоев и отказов. Принципы классификации сбоев и отказов. Понятие надежности системы. Международные и российские стандарты в области надежности технических систем. Зависимость надежности системы от надежности элементов. Составляющие надежности: безотказность, готовность, сохраняемость, ремонтпригодность, живучесть. Характеристики надежности: устойчивость и восстанавливаемость. Факторы, определяющие надежность функционирования систем. Задачи теории надежности сложных систем. Обеспечение надежности на всех этапах жизненного цикла радиотехнической системы. Характеристики отказов и возможность априорного определения надежности систем. Случайный характер внезапных отказов. Математические модели описания статистических характеристик отказов и ошибок. Вероятностные модели надежности радиотехнических систем. Экспериментальные методы обеспечения надежности. Определение реальной надежности функционирования сложных систем. Методы и средства контроля и диагностики функционирования системы. Задачи технической диагностики. Показатели качества и надежности технических систем. Время безотказной работы. Нарботка на отказ. Интенсивность отказов. Числовые характеристики показателей надежности. Длительность восстановления. Коэффициент готовности. Математические модели для оценки надежности функционирования радиотехнической системы.

Тема 2. Расчет показателей надежности радиотехнических систем. Основы логико-вероятностных методов расчета надежности радиотехнических систем. Законы распределения случайных величин. Наиболее часто встречающиеся распределения и их основные показатели (Гаусса, экспоненциальное, Пуассона, Рэлея, равномерное, Вейбула). Экспоненциальный закон внезапных отказов. Экспоненциальная формула надежности. Зависимость надежности системы от надежности элементов. Общая формула надежности. Плотность распределения отказов и ее интеграл. Период нормальной эксплуатации элементов. Износ и надежность. Совместное действие внезапных и износных отказов. Долговечность элементов. Надежность систем последовательного соединения элементов. Расчет надежности систем, содержащих параллельно соединенные элементы. Математические модели для оценки надежности функционирования информационно-вычислительной системы. Определение границ показателей надежности. Расчет средней наработки системы на отказ и среднего времени ее восстановления. Оценивание надежности системы при

отсутствии статистических данных об отказах элементов.

Тема 3. Элементы теории восстановления. Восстанавливаемые и не восстанавливаемые системы. Вероятностные модели отказов. Динамика надежности систем. Роль восстановления в резервированных системах. Дублирование с восстановлением. Многократное резервирование с восстановлением. Надежность систем с восстановлением. Надежность систем без восстановления. Особенности надежности резервированных систем без восстановления.

Тема 4. Методы обеспечения надежности радиотехнических систем. Обеспечение надежности функционирования радиотехнических систем на всех этапах жизненного цикла. Методы обеспечения надежности функционирования сложных систем. Проектирование радиотехнических систем и надежность. Предварительный анализ надежности. Выбор наиболее надежного варианта. Необходимость резервирования. Планирование и управление обеспечением надежности радиотехнических систем. Детальная разработка технологической и эксплуатационной документации. Ресурсы необходимые для обеспечения надежности. Средства встроенного контроля процесса функционирования радиотехнических систем. Особенности обеспечения надежности функционирования радиотехнических систем на этапе разработки. Производство и контроль. Качество и надежность. Роль контроля качества. Программы испытаний на надежность. Сбор данных о надежности элементов системы. Расчет допусков. Планирование профилактического обслуживания системы и предотвращения ее износа. Организация службы эксплуатации. Роль эксплуатации в обеспечении надежности функционирования радиотехнических систем. Методы повышения надежности функционирования сложных систем. Резервирование как способ повышения надежности. Классификация методов резервирования.

Тема 5. Повышение надежности радиотехнических систем. Избыточность ресурсов для повышения надежности радиотехнических систем. Оценка влияния оперативного контроля и восстановления на надежность функционирования повышения надежности радиотехнических систем. Выбор периодичности профилактики. Средняя наработка на отказ в системах с периодическими проверками и профилактическим обслуживанием. Понятие постоянной средней интенсивности отказов. Формулы для определения периодичности профилактического обслуживания резервированных систем. Профилактика и среднее время между износными отказами.

Тема 6. Взаимосвязь надежности, безопасности и экономической эффективности радиотехнических систем. Основные понятия и факторы, определяющие безопасность радиотехнических систем. Основные понятия и определения экономической эффективности радиотехнических систем. Сбалансированная система показателей и оценка экономической эффективности проекта развития радиотехнических систем. Оценка экономической эффективности проекта развития радиотехнических систем на стадии эксплуатации. Влияние надежности радиотехнических систем на экономическую эффективность. Проблема надежности «человек-оператор».

Тема 7. Направления развития методов оценки и повышения надежности и эффективности радиотехнических систем. Перспективы развития методов обеспечения и повышения надежности и эффективности. Возрастающее влияние надежности на функциональную безопасность и экономическую эффективность радиотехнических систем.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.3.1 «Средства связи с подвижными объектами»

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет с оценкой в 5 семестре.*

Содержание дисциплины

Введение

Исторический очерк развития систем и сетей связи с подвижными объектами (ССПО).

Раздел 1

Тема 1. Основы построения систем связи с подвижными объектами

Общие принципы построения сотовой сухопутной подвижной системы электросвязи. Классификация и технологии беспроводных сетей. Модель взаимодействия открытых систем. Основные понятия ССПО. Каналы трафика и управления. Ведение абонента. Методы доступа к среде передачи в беспроводных сетях.

Тема 2. Функциональные схемы систем связи с подвижными объектами

Функциональная схема ССПО аналогового стандарта. Функциональная схема ССПО цифрового стандарта. Функциональная схема транкинговой системы связи. Функциональная схема системы персонального радиовызова. Функциональная схема спутниковой системы подвижной связи.

Раздел 2

Тема 3. Стандарты ССПО

Основные технические характеристики ССПО. Частотные планы ССПО аналогового и цифрового стандартов. Электромагнитная совместимость ССПО. Принцип повторного использования частот. Проблема интерференции. Интерференционные помехи и методы их снижения. Определение минимального удаления до передатчика с совпадающей частотой. Связь между размерностью кластера и отношением сигнал/помеха. Цифровая система транковой связи ТЕТРА.

Тема 4. Основы частотного планирования в ССПО

Общие проблемы при создании ССПО. Проблема покрытия. Типовые частотные планы для случая использования несекторизованных и секторизованных сот. Эффективные модели кластеров.

Тема 5. Основы территориального планирования в ССПО

Энергетические соотношения при организации радиолиний в ССПО. Основные модели распространения радиоволн. Распространение радиоволн в свободном пространстве. Распространение радиоволн вблизи поверхности земли. Учет сферичности Земли при распространении радиоволн: радиогоризонт, коррекция высот передающей и приемной антенн. Понятие зоны Френеля. Радиус *i*-той зоны Френеля. Модели предсказания

уровня принимаемого радиосигнала. Эмпирическая модель РРВ Окамура; модель РРВ Хата. Распространение радиоволн в условиях городской застройки. Проблема трафика.

Тема 6. Эстафетная передача вызова в ССПО

Основные принципы эстафетной передачи вызова. Необходимость реализации эстафетной передачи. Способы контроля качества канала связи. Виды эстафетной передачи вызова. Простой и двух пороговый handover. Handover с постановкой в очередь и дифференциальный handover.

Раздел 3

Тема 7. Системы спутниковой связи с подвижными объектами

Принципы построения и классификация систем глобальной персональной подвижной спутниковой связи. Особенности распространения радиоволн в спутниковом радиоканале. Энергетический расчет спутниковых систем связи с подвижными объектами

Тема 8. Персональные беспроводные сети

Стандарты БСПИ. Низкоскоростные и высокоскоростные персональные БСПИ. Сверхширокополосные системы связи.

Заключение

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.3.2 «Теоретические основы построения систем беспроводного широкополосного доступа»

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет с оценкой в 5 семестре.*

Содержание дисциплины

Введение

Исторический очерк развития систем и сетей связи с подвижными объектами (ССПО).

Раздел 1

Тема 1. *Основы построения систем связи с подвижными объектами*

Общие принципы построения сотовой сухопутной подвижной системы электросвязи. Классификация и технологии беспроводных сетей. Модель взаимодействия открытых систем. Основные понятия ССПО. Каналы трафика и управления. Ведение абонента. Методы доступа к среде передачи в беспроводных сетях.

Тема 2. *Функциональные схемы систем связи с подвижными объектами*

Функциональная схема ССПО аналогового стандарта. Функциональная схема ССПО цифрового стандарта. Функциональная схема транкинговой системы связи. Функциональная схема системы персонального радиовызова. Функциональная схема спутниковой системы подвижной связи.

Раздел 2

Тема 3. *Стандарты ССПО*

Основные технические характеристики ССПО. Частотные планы ССПО аналогового и цифрового стандартов. Электромагнитная совместимость ССПО. Принцип повторного использования частот. Проблема интерференции. Интерференционные помехи и методы их снижения. Определение минимального удаления до передатчика с совпадающей частотой. Связь между размерностью кластера и отношением сигнал/помеха. Цифровая система транковой связи TETRA.

Тема 4. *Основы частотного планирования в ССПО*

Общие проблемы при создании ССПО. Проблема покрытия. Типовые частотные планы для случая использования несекторизованных и секторизованных сот. Эффективные модели кластеров.

Тема 5. *Основы территориального планирования в ССПО*

Энергетические соотношения при организации радиолиний в ССПО. Основные модели распространения радиоволн. Распространение радиоволн в свободном пространстве. Распространение радиоволн вблизи поверхности земли. Учет сферичности Земли при распространении радиоволн: радиогоризонт, коррекция высот передающей и приемной антенн. Понятие зоны Френеля. Радиус *i*-той зоны Френеля. Модели предсказания

уровня принимаемого радиосигнала. Эмпирическая модель РРВ Окамура; модель РРВ Хата. Распространение радиоволн в условиях городской застройки. Проблема трафика.

Тема 6. Эстафетная передача вызова в ССПО

Основные принципы эстафетной передачи вызова. Необходимость реализации эстафетной передачи. Способы контроля качества канала связи. Виды эстафетной передачи вызова. Простой и двух пороговый handover. Handover с постановкой в очередь и дифференциальный handover.

Раздел 3

Тема 7. Системы спутниковой связи с подвижными объектами

Принципы построения и классификация систем глобальной персональной подвижной спутниковой связи. Особенности распространения радиоволн в спутниковом радиоканале. Энергетический расчет спутниковых систем связи с подвижными объектами

Тема 8. Персональные беспроводные сети

Стандарты БСПИ. Низкоскоростные и высокоскоростные персональные БСПИ. Сверхширокополосные системы связи.

Заключение

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.4.1 «Техническая диагностика радиотехнических систем»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 8 семестре*.

Содержание дисциплины

Введение

Раздел №1. Основные понятия надежности и задачи технической диагностики

Тема 1. Основные понятия надежности и задачи технической диагностики

Задачи и классификация систем технического диагностирования. Структура системы технического диагностирования. Алгоритм и информационные характеристики технического диагностирования. Особенности технического диагностирования ЭС. Показатели систем технического диагностирования. Диагностические параметры. Объекты диагностирования. Виды технического состояния ЭС. Типы средств диагностирования. Виды технического диагностирования. Показатели надежности ЭС.

Раздел №2. Система технического диагностирования как подсистема управления техническим состоянием электронных средств

Тема 1. Системы технического диагностирования

Задачи и классификация систем технического диагностирования. Структура системы технического диагностирования. Алгоритм и информационные характеристики технического диагностирования. Особенности технического диагностирования ЭС. Показатели систем технического диагностирования. Диагностические параметры.

Тема 2. Моделирование системы технического диагностирования

Задачи моделирования. Диагностические модели. Аналитические модели. Графоаналитические модели. Модели процессов изменения состояний ЭС. Информационные модели диагностирования.

Тема 3. Определение диагностических параметров ЭС

Основные положения выбора совокупности диагностических параметров. Совокупность параметров для определения работоспособности. Оптимизация алгоритма поиска места отказа. Выбор допусков диагностических параметров. Прогнозирование состояния ЭС и выбор параметров прогнозирующего контроля.

Тема 4. Показатели диагностирования. Выбор и расчет

Ошибки в тракте диагностирования. Показатели диагностирования. Аналитический и графоаналитический расчёт показателей диагностирования. Достоверность диагностирования и её расчёт. Периодичность диагностирования РЭ.

Раздел №3. Методы и средства технической диагностики и их эффективность

Тема 1. Средства технической диагностики и контроля ЭС

Основные характеристики средств диагностического контроля. Измерительные приборы общего применения. Построение диагностических тестов. Встроенные средства диагностики и контроля. Имитаторы сигналов ЭС. Стенды для регулирования и испытания ЭС. Автоматизация средств диагностики и контроля. Метрологическое обеспечение средств диагностики и контроля.

Тема 2. Диагностирование радиоэлектронных устройств на интегральных микросхемах

Цифровые радиоэлектронные устройства, их элементная база и параметры. Неразрушающие методы диагностирования ЦУ. Электрофизические методы диагностирования. Теплофизические методы диагностирования ИМС. Тестовое диагностирование цифровых устройств. Диагностирование микропроцессоров.

Тема 3. Техническое диагностирование сложных радиоэлектронных систем и комплексов

Особенности сложных радиоэлектронных систем и комплексов. Влияние СТД на готовность РЭК к функциональному применению. Требования к диагностическим комплексам сложных РЭС. Структурная схема системы диагностирования РЭК. Система диагностирования бортовых РЭК.

Тема 4. Эффективность методов диагностирования

Показатели эффективности. Расчёт коэффициента качества и эффективности. Оценка эффективности диагностики при проведении профилактических работ по техническому обслуживанию РЭС. Методика выбора номенклатуры и нормирование значений показателей диагностирования. Исследование эффективности диагностирования на универсальных вероятностных моделях. Целесообразность диагностирования. Стандартизация в оценках эффективности и качества систем диагностики и контроля для оптимального управления техническим состоянием электронных средств.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.4.2 «Диагностика радиотехнических комплексов специального назначения»

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет в 8 семестре*.

Содержание дисциплины

Раздел №1. Введение

Тема 1. Основные понятия надежности и задачи технической диагностики

Задачи и классификация систем технического диагностирования. Структура системы технического диагностирования. Алгоритм и информационные характеристики технического диагностирования. Особенности технического диагностирования ЭС. Показатели систем технического диагностирования. Диагностические параметры. Объекты диагностирования. Виды технического состояния ЭС. Типы средств диагностирования. Виды технического диагностирования. Показатели надежности ЭС.

Раздел №2. Система технического диагностирования как подсистема управления техническим состоянием электронных средств

Тема 1. Системы технического диагностирования

Задачи и классификация систем технического диагностирования. Структура системы технического диагностирования. Алгоритм и информационные характеристики технического диагностирования. Особенности технического диагностирования ЭС. Показатели систем технического диагностирования. Диагностические параметры.

Тема 2. Моделирование системы технического диагностирования

Задачи моделирования. Диагностические модели. Аналитические модели. Графоаналитические модели. Модели процессов изменения состояний ЭС. Информационные модели диагностирования.

Тема 3. Определение диагностических параметров ЭС

Основные положения выбора совокупности диагностических параметров. Совокупность параметров для определения работоспособности. Оптимизация алгоритма поиска места отказа. Выбор допусков диагностических параметров. Прогнозирование состояния ЭС и выбор параметров прогнозирующего контроля.

Тема 4. Показатели диагностирования. Выбор и расчет

Ошибки в тракте диагностирования. Показатели диагностирования. Аналитический и графоаналитический расчёт показателей диагностирования. Достоверность диагностирования и её расчёт. Периодичность диагностирования РЭ.

Раздел №3. Методы и средства технической диагностики и их эффективность

Тема 1. Средства технической диагностики и контроля ЭС

Основные характеристики средств диагностического контроля. Измерительные приборы общего применения. Построение диагностических тестов. Встроенные средства диагностики и контроля. Имитаторы сигналов ЭС. Стенды для регулирования и испытания ЭС. Автоматизация средств диагностики и контроля. Метрологическое обеспечение средств диагностики и контроля.

Тема 2. Диагностирование радиоэлектронных устройств на интегральных микросхемах

Цифровые радиоэлектронные устройства, их элементная база и параметры. Неразрушающие методы диагностирования ЦУ. Электрофизические методы диагностирования. Теплофизические методы диагностирования ИМС. Тестовое диагностирование цифровых устройств. Диагностирование микропроцессоров.

Тема 3. Техническое диагностирование сложных радиоэлектронных систем и комплексов

Особенности сложных радиоэлектронных систем и комплексов. Влияние СТД на готовность РЭК к функциональному применению. Требования к диагностическим комплексам сложных РЭС. Структурная схема системы диагностирования РЭК. Система диагностирования бортовых РЭК.

Тема 4. Эффективность методов диагностирования

Показатели эффективности. Расчёт коэффициента качества и эффективности. Оценка эффективности диагностики при проведении профилактических работ по техническому обслуживанию РЭС. Методика выбора номенклатуры и нормирование значений показателей диагностирования. Исследование эффективности диагностирования на универсальных вероятностных моделях. Целесообразность диагностирования. Стандартизация в оценках эффективности и качества систем диагностики и контроля для оптимального управления техническим состоянием электронных средств.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.5.1 «Анализ технических систем»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет с оценкой в 4 семестре*.

Содержание дисциплины

Вводная лекция

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

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

Тема 1.1 Основные понятия и свойства системы. Системные объекты.

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

Тема 1.2 Системный подход. Модель динамической системы.

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

Основные положения системного подхода.

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

Тема 1.3 Операторы системы. Классификация и структура систем.

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

Раздел 2. Математический аппарат анализа и синтеза систем.

Тема 2.1 Математические методы для анализа технических систем.

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

Тема 2.2 Методы проверки статистических гипотез.

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

Тема 2.3 Методы выделения существующих факторов. Метод диаграмм рассеяния.

Методы выделения существующих факторов. Метод диаграмм рассеяния.

Тема 2.4 Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ.

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

Раздел 3. Математические модели. Общие сведения.

Тема 3.1 Математическая модель, адекватность и классификация математических моделей.

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

Тема 3.2 Методы построения моделей статики и динамики.

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

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

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

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

Тема 3.4 Матрица состояния.

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

Тема 3.5 Построение моделей динамики по экспериментальным данным.

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

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

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

Раздел 4. Надежность технических систем.

Тема 4.1 Основные понятия и определения теории надежности.

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

Тема 4.2 Математический аппарат, используемый в теории надежности.

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

Тема 4.3. Законы распределения случайных величин.

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

Тема 4.4 Основные понятия и классификация отказов.

Отказ, основные понятия. Классификация отказов технических систем.

Тема 4.5 Показатели надежности элементов и систем.

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

Тема 4.6 Внезапные и постепенные отказы.

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

Тема 4.7 Расчет показателей надежности системы.

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

Тема 4.8 Системы с избыточностью. Граф состояния работоспособности.

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

Тема 4.9 Методика расчета надежности при проектировании РЭС.

Методы расчета надежности сложных и многофункциональных систем.

Методика расчета надежности при проектировании РЭС.

Раздел 5. Принятие проектных решений.

Тема 5.1 Основные понятия. Классификация.

Основные понятия. Классификация и постановки задач принятия решений.

Тема 5.2 Принятие обоснованных решений.

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.5.2 «Анализ сложных систем»**

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет с оценкой в 4 семестре*.

Содержание дисциплины

Вводная лекция

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

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

Тема 1.1 Основные понятия и свойства системы. Системные объекты.

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

Тема 1.2 Системный подход. Модель динамической системы.

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

Основные положения системного подхода.

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

Тема 1.3 Операторы системы. Классификация и структура систем.

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

Раздел 2. Математический аппарат анализа и синтеза систем.

Тема 2.1 Математические методы для анализа технических систем.

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

Тема 2.2 Методы проверки статистических гипотез.

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

Тема 2.3 Методы выделения существующих факторов. Метод диаграмм рассеяния.

Методы выделения существующих факторов. Метод диаграмм рассеяния.

Тема 2.4 Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ.

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

Раздел 3. Математические модели. Общие сведения.

Тема 3.1 Математическая модель, адекватность и классификация математических моделей.

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

Тема 3.2 Методы построения моделей статики и динамики.

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

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

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

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

Тема 3.4 Матрица состояния.

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

Тема 3.5 Построение моделей динамики по экспериментальным данным.

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

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

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

Раздел 4. Надежность технических систем.

Тема 4.1 Основные понятия и определения теории надежности.

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

Тема 4.2 Математический аппарат, используемый в теории надежности.

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

Тема 4.3. Законы распределения случайных величин.

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

Тема 4.4 Основные понятия и классификация отказов.

Отказ, основные понятия. Классификация отказов технических систем.

Тема 4.5 Показатели надежности элементов и систем.

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

Тема 4.6 Внезапные и постепенные отказы.

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

Тема 4.7 Расчет показателей надежности системы.

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

Тема 4.8 Системы с избыточностью. Граф состояния работоспособности.

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

Тема 4.9 Методика расчета надежности при проектировании РЭС.

Методы расчета надежности сложных и многофункциональных систем.

Методика расчета надежности при проектировании РЭС.

Раздел 5. Принятие проектных решений.

Тема 5.1 Основные понятия. Классификация.

Основные понятия. Классификация и постановки задач принятия решений.

Тема 5.2 Принятие обоснованных решений.

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

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.6.1 «Системы радиочастотной идентификации»**

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен в 6 семестре*.

Содержание дисциплины

Введение

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

Тема 1 Принципы функционирования и характеристики систем радиочастотной идентификации

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

Тема 2 Требования международных стандартов к радиочастотным идентификаторам

Стандарт бесконтактного интерфейса. Стандартные сигналы для радиочастотных идентификаторов

Тема 3 Терминалы систем радиочастотной идентификации.

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

Тема 4 Протоколы информационного обмена между картой и терминалом

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

Тема 5 Средства управления в системах радиочастотной идентификации.

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

Тема 6 Схемотехническое построение элементов систем радиочастотной идентификации

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

Заключение

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

Аннотация к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.6.2 «Устройства идентификации в системах радиосвязи»

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен в 6 семестре*.

Содержание дисциплины

Введение

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

Тема 1 *Принципы функционирования и характеристики систем радиочастотной идентификации*

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

Тема 2 *Требования международных стандартов к радиочастотным идентификаторам*

Стандарт бесконтактного интерфейса. Стандартные сигналы для радиочастотных идентификаторов

Тема 3 *Терминалы систем радиочастотной идентификации.*

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

Тема 4 *Протоколы информационного обмена между картой и терминалом*

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

Тема 5 *Средства управления в системах радиочастотной идентификации.*

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

Тема 6 *Схемотехническое построение элементов систем радиочастотной идентификации*

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

Заключение

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

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.7.1 «Компьютерные сети»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *экзамен в 7 семестре*.

Содержание дисциплины

Тема 1. Основы компьютерных сетей

Предмет, место и роль дисциплины «Компьютерные сети». Роль компьютерных сетей в мире телекоммуникаций. Понятие компьютерной сети. Основные возможности сетей. Классификация компьютерных сетей. Понятие и виды сетевой топологии. Основные программные и аппаратные компоненты сети. Показатели качества информационно-вычислительной сети. Производительность компьютерной сети. Эффективность сетей ЭВМ. Надежность компьютерных сетей. Многоуровневый подход. Понятие протокола, интерфейса, стека протоколов. Уровни модели OSI. Стандартизация сетей. Понятие «Открытая система».

Тема 2. Технологии физического уровня

Линии связи компьютерных сетей. Среда передачи информации. Аппаратура линий связи. Характеристики линий связи. Стандарты кабелей. Беспроводные каналы связи. Передача данных на физическом и канальном уровне. Аналоговая и дискретная модуляция. Цифровое кодирование. Особенности протоколов канального уровня. Первичные сети.

Тема 3. Локальные сети

Базовые технологии локальных сетей. Структура стандартов IEEE 802.x. Технология Ethernet и её разновидности. Метод доступа CSMA/CD. MAC и LCC – уровни. Структурированные кабельные системы. Иерархия в кабельной системе. Выбор типа кабеля для горизонтальных, вертикальных подсистем и подсистемы кампуса. Логическая структуризация сети с помощью мостов и коммутаторов.

Тема 4. Составные сети

Понятие составной сети и межсетевое взаимодействие. Принципы маршрутизации. Протоколы маршрутизации. Алгоритмы маршрутизации. Реализация меж сетевого взаимодействия средствами TCP/IP. Структура стека TCP/IP. Протоколы стека TCP/IP. Типы адресов стека TCP/IP. Классы IP-адресов. Технологии NAT и CIDR. Доменная система имен DNS.

Тема 5. Глобальные сети. Сеть Internet

Качество обслуживания QoS. Глобальные сети с коммутацией каналов. Цифровые сети с интегральными услугами (ISDN). Глобальные сети с коммутацией пакетов. Сети X.25, frame relay. Технология ATM. История сети Internet. Сервисы сети Internet. Организации, занимающиеся развитием Internet. Виды доступа в Internet. Технология xDSL. Технология GPRS.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б1.В.ДВ.7.2 «Сетевые технологии»

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – **экзамен в 7 семестре**.

Содержание дисциплины

Раздел 1

Вводная лекция

Предмет, задачи и структура курса. Место курса в общей структуре учебного процесса. Роль и значение сетевых технологий в промышленности, образовании и науке.

Тема 1. Введение. Уровни модели OSI.

Уровни модели OSI, прикладной уровень, виды сервиса прикладного уровня, функции управления сетями на прикладном уровне, уровень представления данных, сеансовый уровень, транспортный уровень, сетевой уровень, канальный уровень, контроль ошибок на канальном уровне, основные протоколы канального уровня, физический уровень.

Тема 2. Традиционная коммутация и маршрутизация.

Традиционная коммутация, классическая маршрутизация, протоколы маршрутизации, сущность маршрутизации, протокол маршрутизации RIP, протокол маршрутизации OSPF.

Тема 3. Коммутация 3-го, 4-го уровня, маршрутизирующая коммутация и коммутирующая маршрутизация.

Коммутация 3-го уровня, маршрутизирующая коммутация, коммутация потоков, коммутирующая маршрутизация, коммутация 4-го уровня

Тема 4. Стандарты IEEE 802.1Q и IEEE 802.1p.

Приоритеты и классы обслуживания. Протоколы RTP и RSVP. Стандарты IEEE 802.1Q и IEEE 802.1p, приоритеты и классы обслуживания, протоколы RTP и RSVP.

Аннотация к рабочей программе дисциплины***Б2.У.1 «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»***

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности - *написание и защита отчета по практике, по результатам которой выставляется зачет с оценкой в 2 семестре.*

Содержание дисциплины**Этап 1 Прибытие студентов на предприятие**

Инструктаж по технике безопасности, правилам охраны труда. Знакомство с организационной структурой предприятия, видами выпускаемой продукции, организацией трудового дня. Получение индивидуального задания по проектированию и технологии конкретного изделия.

Этап 2 Ознакомление студентов с деятельностью предприятия

На промышленных предприятиях студенты знакомятся с историей развития, номенклатурой выпускаемой продукции, структурой завода и его проектных подразделений (отделов, лабораторий, конструкторских бюро и др.), планированием и технико-экономическим обоснованием инженерных работ на различных этапах проектирования аппаратуры, с системой управления качеством проектно-конструкторских работ, а также структурой системы управления производством.

В период прохождения практики студенты знакомятся с действующей на предприятии проектно-технологической документацией; технологическими процессами изготовления деталей и узлов радиоэлектронной аппаратуры; действующей на предприятии системой, методами и средствами контроля качества выпускаемой продукции. Различными видами профессиональной деятельности: проектно-конструкторской, производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой, монтажно-наладочной, сервисно-эксплуатационной.

Во время учебной практики независимо от места ее прохождения, особое внимание студенты должны уделять вопросам, связанным с безопасностью жизнедеятельности, охраной труда и производственной санитарией. Для этого необходимо рассмотреть принципы государственного и общественного контроля за соблюдением законодательства о труде, организацию службы безопасности жизнедеятельности и ее задачи.

Этап 3 Подготовка студентами отчета по учебной практике

По результатам учебной практики студенты выполняют отчет. Индивидуальное задание студенту выдается в университете руководителем практики до начала практики. Оно должно быть связано с технологией изготовления деталей и узлов радиоэлектронной аппаратуры.

Основная цель индивидуального задания – закрепление теоретических знаний и практических навыков студентов, расширение их технического кругозора.

При выполнении индивидуального задания студент по литературным источникам знакомится с технологией изготовления различных деталей и узлов радиоэлектронной аппаратуры и приводится описание указанной технологии в отчете по практике.

Выполненный и оформленный отчет по учебной практике подписывается студентом и предъявляется руководителю на проверку. Отчет, удовлетворяющий предъявляемым требованиям к содержанию и оформлению, после исправления замечаний руководителя (если они имеются) допускается к защите.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

Б2.П.1 «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности - *написание и защита отчета по практике, по результатам которой выставляется зачет с оценкой в 4 семестре.*

Содержание дисциплины

Этап 1 Прибытие студентов на предприятие

Инструктаж по технике безопасности, правилам охраны труда. Знакомство с организационной структурой предприятия, видами выпускаемой продукции, организацией трудового дня. Получение индивидуального задания по проектированию и технологии конкретного изделия.

Этап 2 Работа студентов в подразделениях предприятия

Знакомство со структурой проектных подразделений, планированием и технико-экономическим обоснованием инженерных работ на различных этапах проектирования систем телекоммуникаций, с системой управления качеством на предприятии. Освоение методов проектирования и расчета систем телекоммуникаций, их элементов и узлов, а также методов разработки структурных, функциональных, электрических и других схем. Знакомство с используемыми информационными технологиями и системами.

Этап 3 Работа студентов в производственных цехах

Правила техники безопасности и охраны труда на рабочем месте. Технологическая документация по выполняемым технологическим операциям. Маршрутная технологическая документация на изделия (узлы), проходящие через каждое рабочее место. Техническое, технологическое и инструментальное оборудование рабочих мест. Рациональные приемы организации труда. Методы контроля качества выполнения технологических операций. Основные виды брака, причины его возникновения и методы предотвращения его появления. Методы определения нормативов времени на выполнение технологических операций.

Б2.П.2 «Научно-исследовательская работа»

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности - *написание и защита отчета по научно-исследовательской работе, по результатам которой выставляется зачет с оценкой в 6, 8 семестре.*

Содержание дисциплины

Этап 1 Прибытие студентов на предприятие

Инструктаж по технике безопасности, правилам охраны труда. Знакомство с организационной структурой предприятия, видами выпускаемой продукции, организацией трудового дня. Получение индивидуального задания по проектированию и технологии конкретного изделия.

Этап 2 Работа студентов в подразделениях предприятия

Знакомство со структурой проектных подразделений, планированием и технико-экономическим обоснованием инженерных работ на различных этапах проектирования систем телекоммуникаций, с системой управления качеством на предприятии. Освоение методов проектирования и расчета систем телекоммуникаций, их элементов и узлов, а также методов разработки структурных, функциональных, электрических и других схем. Знакомство с используемыми информационными технологиями и системами.

Этап 3 Работа студентов в производственных цехах

Правила техники безопасности и охраны труда на рабочем месте. Технологическая документация по выполняемым технологическим операциям. Маршрутная технологическая документация на изделия (узлы), проходящие через каждое рабочее место. Техническое, технологическое и инструментальное оборудование рабочих мест. Рациональные приемы организации труда. Методы контроля качества выполнения технологических операций. Основные виды брака, причины его возникновения и методы предотвращения его появления. Методы определения нормативов времени на выполнение технологических операций.

Объем дисциплины составляет 24 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности - *написание и защита отчета по преддипломной практике, по результатам которой выставляется зачет с оценкой в А семестре.*

Содержание дисциплины

Этап 1 Прибытие студентов на предприятие

Инструктаж по технике безопасности, правилам охраны труда. Знакомство с организационной структурой предприятия, видами выпускаемой продукции, организацией трудового дня. Получение индивидуального задания по проектированию и технологии конкретного изделия.

Этап 2 Работа студентов в подразделениях предприятия

Знакомство со структурой проектных подразделений, планированием и технико-экономическим обоснованием инженерных работ на различных этапах проектирования систем телекоммуникаций, с системой управления качеством на предприятии. Освоение методов проектирования и расчета систем телекоммуникаций, их элементов и узлов, а также методов разработки структурных, функциональных, электрических и других схем. Знакомство с используемыми информационными технологиями и системами.

Этап 3 Работа студентов в производственных цехах

Правила техники безопасности и охраны труда на рабочем месте. Технологическая документация по выполняемым технологическим операциям. Маршрутная технологическая документация на изделия (узлы), проходящие через каждое рабочее место. Техническое, технологическое и инструментальное оборудование рабочих мест. Рациональные приемы организации труда. Методы контроля качества выполнения технологических операций. Основные виды брака, причины его возникновения и методы предотвращения его появления. Методы определения нормативов времени на выполнение технологических операций.

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единиц, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – *зачет во 2 семестре*.

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.

**Аннотация к рабочей программе дисциплины
ФДТ.2 «Основы ноосферной безопасности»**

Объем дисциплины составляет 2 зачетных единицы, включая трудоемкость промежуточной аттестации. Форма отчетности – **зачет в 4 семестре**.

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, генная 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 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. Скребец, 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.