

Аннотация дисциплины

История - Б1.Б.1

Цель дисциплины: изучение закономерностей и особенностей исторического прошлого человечества на основе систематизированных знаний об истории России, ее места и роли в мировом историческом процессе.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина базовой части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов. История как наука. Традиции отечественной историографии. Специфика российского исторического процесса. Древнерусская государственность в IX – XIII вв. Золотоордынское иго. Государственная централизация в европейской истории и истории цивилизаций Востока. Московская модель централизации. Эпоха Ивана Грозного в российской историографии. XVII вв. в мировой и отечественной истории. Причины, сущность и последствия Смуты. Внутренняя и внешняя политика первых Романовых. Российская империя и мир в XVIII – XIX в. Петр I и модернизация российского общества. «Просвещенный абсолютизм» Екатерины II. Реформы и контрреформы XIX вв. Основные направления общественной мысли и общественные движения в России. Мир и Россия в конце XIX – начале XX вв. Реформаторство С.Ю.Витте и П.А.Столыпина. Российская многопартийность и парламентаризм в деятельности I-IV Государственной думы. Первая мировая война и революционные потрясения России 1917 г. Опыт социалистического строительства в Советской России – СССР. «Сталинская модель социализма». Решающий вклад Советского Союза в разгром германского фашизма. Мировое сообщество и СССР во второй половине 1940-х - первой половине 1980-х гг.: «апогей сталинизма», «оттепель» Н.С.Хрущева, «брежневский застой». «Перестройка» М.С.Горбачева как попытка «совершенствования социализма». Россия и мир в 1990-е гг. и в первом десятилетии XXI в. Президентство Б.Н.Ельцина. Модернизация общественно-политических и экономических отношений. Президентство В.В.Путина и Д.А.Медведева. Деятельность Государственной думы. Политические партии и общественные движения современной России. Внешняя политика РФ: многополярный мир и выработка новых ориентиров.

Аннотация дисциплины

Философия - Б1.Б.2

Цель дисциплины: выработка философского мировоззрения, способности к методологическому анализу социокультурных и научных проблем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 2.

Содержание разделов: Предмет философии. Философия, мировоззрение, культура. Структура философского знания. История философии. Философия Древнего Востока. Античная философия. Философия средних веков. Философия и религия. Вера и знание. Философия Нового времени. Ф.Бэкон и Р.Декарт. Т.Гоббс, Д.Локк, Б.Спиноза, Г.Лейбниц. Классическая немецкая философия. Теория познания и этика И.Канта. Иррационализм в философии. Философия жизни. Шопенгауэр и Ницше. Марксистская философия и современность. Философия К.Маркса: диалектический и исторический материализм, проблема отчуждения. Отечественная философия. Славянофилы и западники. Русский космизм. В.Соловьев. Н.Бердяев. Основные направления и школы современной философии. Неопозитивизм. Прагматизм. Экзистенциализм. Герменевтика. Постмодернизм. Неомарксизм и постмарксизм. Онтология, гносеология, проблема сознания. Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира. Научное и ненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Социальная философия, философская антропология, этика, футурология и глобалистика. Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Философия культуры. Человек в системе социальных связей. Человек и исторические процессы; личность и массы, свобода и необходимость. Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода личности.

Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

Аннотация дисциплины

Иностранный язык - Б1.Б.3

Цель дисциплины: изучение грамматического строя иностранного языка и лексики общетехнической направленности.

Место дисциплины в структуре ОПОП : базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 6.

Содержание разделов:

Английский

Причастие: формы и функции. Причастие в функции определения. Причастие в функции обстоятельства и обстоятельный (зависимый) причастный оборот. Независимый причастный оборот в начале предложения. Независимый причастный оборот в конце предложения. Герундий: формы и функции. Сложный герундиальный оборот. Сложный герундиальный оборот в функции подлежащего. Инфинитив: формы и функции. Субъектный инфинитивный оборот с глаголами в пассиве, как признак оборота. Субъектный инфинитивный оборот с глаголами исключения. Субъектный инфинитивный оборот с глаголами. Объектный инфинитивный оборот. Объектный инфинитивный оборот с глаголами. Объектный инфинитивный оборот с глаголами ощущения (to see, to feel, to notice, to hear etc.). Устные темы: About Myself. Native Town. Russia. Придаточные предложения, определение: глагольные формы, оканчивающиеся на –ed, стоящие подряд. Условные придаточные предложения 1, 2, 3 типов и с инверсией. Местоимения в неопределенно-личных предложениях. Местоимение it. Неполные обстоятельственные предложения времени и условия. Бессоюзное подчинение придаточных определительных предложений. Страдательный (пассивный) залог и его особенности. Глагольные формы, оканчивающиеся на –ed, стоящие подряд. Устные темы: My Institute and my future profession. Great Britain. The USA.

Немецкий

Вспомогательные глаголы haben; sein; werden. Употребление и спряжение вспомогательных глаголов. Употребление и спряжение модальных глаголов. Основные формы модальных глаголов. Модальные глаголы в Präsens и Präteritum. Система временных форм в немецком языке. Временные формы Aktiv. Спряжение сильных и

слабых глаголов во всех временных формах Aktiv. Все виды придаточных предложений. Придаточные предложения дополнительные, цели, времени, места, следствия. Придаточные предложения условные союзные и бессоюзные. Порядок слов в придаточных предложениях. Passiv- страдательный залог. Образование пассива, временные формы. Инфинитив пассив с модальными глаголами. Употребление и правила перевода, применение в технической литературе. Безличный пассив. Устные темы Mein Lebenslauf. Das Studium. Meine Heimstadt. Определение инфинитивной группы. Правила перевода инфинитивной группы. Инфинитивные обороты с um...zu, statt...zu, ohne...zu. Правила их перевода. Модальные конструкции haben + zu+ Infinitiv, sein + zu + Infinitiv , sich lassen + Infinitiv, употребление этих конструкций, особенности употребления и перевод. Местоимение es и его функции. Причастие: Причастие I и причастие II в качестве определения. Распространенное определение конструкция распространенного определения, правила перевода. Обособленные причастные обороты. Причастный оборот с причастием I и причастием II правила перевода. Многофункциональность лексических единиц. Konjunktiv, различные функции употребления. Konjunktiv в технической литературе. Устные темы Deutschland und deutschsprachige Länder. Meine freie Zeit. Mein Arbeitstag.

Французский

Глагол. Типы спряжения. Изъявительное наклонение. Положительная и отрицательная форма глагола. Повелительное наклонение. Образование и употребление времен Présent de l'indicatif, Futur Simple, Futur immédiat, Future dans le passé, Passé composé, Passé simple, Imparfait, Plus-que-Parfait, Passé immédiat Употребление глаголов, спрягающихся с глаголом être в сложных временах. Согласование времен изъявительного наклонения. Устная тема: Ma famille. Активная и пассивная форма глагола. Употребление предлогов «par», «de». Спряжение глаголов в пассивной форме. Adjectif «certain». Устная тема: Mes études. Participe passé, participe présent, participe passé composé, gérondif, Adjectif verbal. Устная тема: Ma journée de travail. Условное наклонение. Образование и употребление Conditionnel Présent. Образование и употребление Conditionnel Passé. Употребление времен Conditionnel после союза «si». Устная тема: Ma journée de repos. Construction participe. Proposition participe absolue. Proposition infinitive. Infinitif passé. Pronoms indefinis et démonstratifs. Ограничительные обороты «ne...que». Усилительные обороты «c'est...qui; c'est...que, ce sont...qui, ce sont ...que». Устная тема: Paris. Образование и употребление Subjonctif présent, Subjonctif passé. Pronom relatif simple Pronoms relatifs-objets. Pronoms relatifs composés «lequel», «duquel», «auquel». «Y» – pronom et adverbe. «En» – pronom et adverbe. Устная тема: La France.

Аннотация дисциплины

Экономика и организация производства - Б1.Б.4

Цель дисциплины: изучение конкретных организационно-экономических процессов создания новых радиотехнических приборов, как целостной системы в единстве и взаимодействии всех классов ее структур (ресурсно-технологической, социально-экономической, организационно-хозяйственной) и приобретение навыков творческого использования теоретических знаний в практической деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов: Стратегия инновационного развития радиоэлектронной промышленности. Формирование российского рынка наукоемкой продукции. Современные требования к электронным приборам. Техничко-экономические особенности радиоэлектронной промышленности (РЭП). Тенденции развития мировой электронной промышленности. Основные направления инновационного развития РЭП в XXI веке. Федеральные, межгосударственные, межотраслевые, отраслевые и ведомственные целевые программы. Фирма (предприятие) как субъект рыночного хозяйства. Сущность и характер современного предпринимательства. Понятие фирмы. Организационно-правовые формы деятельности фирм. Основные цели и результаты деятельности фирм. Порядок образования и ликвидации фирм. Фирма и внешняя среда. Банковская система. Налоговая система и налоговые органы России. Внешнеэкономические связи и таможенная система. Методологические основы изучения фирмы как сложной системы. Организационно-управленческие модели структуры фирмы. Оценка качества управления. Информационно-ресурсное обеспечение деятельности фирмы. Основной капитал фирмы. Общее понятие об основном капитале фирмы и его роли в производстве. Классификация элементов основного капитала. Виды оценки и способы переоценки основного капитала. Амортизация и износ основного капитала. Характеристика наличия, состояния, движения и использования основного капитала. Оборотный капитал фирмы. Виды и источники образования оборотного капитала. Характеристика наличия и оборачиваемости капитала. Определение потребности фирмы в оборотном капитале. Удельный расход, структура и анализ его изменений. Оценка эффективности применения оборотного капитала. Управление кадрами и планирование рабочей силы. Особые характеристики рабочей силы как ресурса. Кадровая политика предприятия: карьерный рост, развитие и обучение,

система наставничества. Мотивация как инструмент эффективного управления персоналом. Управление качеством продукции. Основные понятия и показатели качества продукции. Организационно-правовые основы системы управления качеством. Экономические затраты и результаты. Издержки, прибыль и рентабельность производства. Понятие и состав издержек производства и обращения. Калькуляция себестоимости и ее значение. Основные показатели себестоимости товарной продукции. Финансовые результаты деятельности фирмы. Прибыль и рентабельность фирмы. Цена и ценообразующие факторы. Виды цен. Ценовая политика фирмы. Оценка финансового состояния и финансовой устойчивости фирмы. Аналитическая деятельность фирмы. Роль экономического анализа в процессе формирования принятия управленческих решений. Технология аналитического процесса. Объекты и субъекты экономического анализа. Моделирование в экономическом анализе. Проблематика ситуационного анализа. Математический аппарат. Методика исследования ситуации. Формирование системы знаний. Построение и функционирование экспертных систем. Инновационная деятельность фирмы. Инновационный тип развития экономики как объективное условие экономического роста. Экономическая сущность инноваций. Классификация инноваций, стадии и формы инновационного процесса. Факторы внешней и внутренней среды инновационной деятельности (ИД). Организационная структура ИД. Виды и структуры инновационных организаций. Цель и этапы стратегического инновационного планирования. Методы анализа инновационных стратегий. Сущность спроса на инновации и способы его представления. Анализ экономической эффективности ИД. Статические и динамические методы оценки эффективности. Бизнес-планирование инновационных проектов. Понятие и требования к бизнес-плану. Цели, задачи и содержание отдельных разделов бизнес-плана. Инвестиционная деятельность фирмы. Экономическая сущность и задачи инвестирования. Формы инвестиционной деятельности. Инвестиционный климат и методы его оценки. Моделирование инвестиционного процесса. Роль финансово-экономической оценки при выборе инвестиционных проектов. Классификация методов оценки эффективности инвестиций. Методы оценки инвестиций, основанные на дисконтировании финансовых потоков. Учет инфляции при инвестиционном анализе. Понятие о конкурирующих инвестициях и методы их оценки. Проблемы финансирования инвестиционных проектов. Влияние маржинальной стоимости капитала на инвестиционную деятельность фирмы. Основы эмиссионной политики фирмы. Природа и классификация инвестиционных рисков. Моделирование инвестиционных процессов с учетом фактора риска. Инвестиционный анализ в условиях рационирования капитала. Оценка инвестиционных проектов при

дефиците финансовых ресурсов. Коммерческая эффективность инвестиционных проектов.

Аннотация дисциплины
Высшая математика 1 - Б1.Б.5.1

Цель дисциплины: закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин по профилю направления, изучение законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета, формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 15.

Содержание разделов:

1 семестр

Пределы и непрерывность функции одной переменной. Множества, операции над ними. Понятие функции. Предел функции в точке. Свойства пределов. Непрерывные функции в точке. Свойства непрерывных функций. Бесконечно большие функции и их связь с бесконечно малыми. Точки разрыва. Асимптоты. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Понятие производной. Уравнение касательной и нормали к кривой. Дифференциал. Производные высших порядков. Возрастание и убывание функции в точке. Локальный экстремум. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа. Правило Лопиталя. Выпуклость функции. Достаточные условия выпуклости функции. Точки перегиба. Полное исследование функции. Формула Тейлора. Построение графиков функций. Интегральное исчисление функции одной переменной. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Интегрирование по частям и замена переменной в неопределённом интеграле. Методы интегрирования функций различного типа. Определённый интеграл и его геометрический смысл. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определённого интеграла: площадь, длина дуги (криволинейный интеграл первого рода), объём тела вращения и другие. Несобственный интеграл с бесконечным пределом. Абсолютная и условная сходимость. Теоремы сравнения.

2 семестр

Последовательности и ряды. Числовая последовательность и ее предел. Свойства числовых последовательностей. Ряды с положительными членами. Знакопеременные и

знакопередающие ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признаки сходимости рядов. Теорема Лейбница. Степенные ряды. Область сходимости. Ряд Тейлора. Разложение элементарных функций в степенной ряд. Ряды Фурье. Тригонометрический ряд Фурье. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения, основные понятия. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Поле направлений. Метод изоклин. Основные типы уравнений первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Построение фундаментальной системы решений однородного уравнения. Метод вариации постоянных.

3 семестр

Функции комплексного переменного. Разложение в ряды. Понятие функции комплексного переменного. Предел, непрерывность. Основные функции комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного. Аналитическая функция и ее свойства. Ряд Тейлора. Нули и особые точки. Вычеты. Ряд Лорана. Вычисление интегралов в комплексной плоскости. Ряд Фурье в комплексной форме. Преобразование Фурье. Операционное исчисление. Преобразование Лапласа, его свойства. Применение преобразования Лапласа к решению линейных дифференциальных уравнений и систем. Теория устойчивости. Устойчивость и асимптотическая устойчивость решений дифференциальных уравнений и систем. Точки покоя автономной системы второго порядка. Устойчивость по первому приближению. Предельные циклы.

Аннотация дисциплины

Высшая математика 2–Б1.Б.5.2

Цель дисциплины: закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин по профилю направления, изучение законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета, формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 6

Содержание разделов:

1 семестр.

Комплексные числа. Комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, различные формы записи. Действия над комплексными числами. Матрицы, определители,

системы линейных уравнений. Матрицы. Действия с ними. Определители и их свойства. Обратная матрица. Метод Гаусса решения систем уравнений. Правило Крамера. Собственные векторы и собственные значения матрицы. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Системы координат: декартова, полярная. Скалярное и векторное произведения и их приложения. Линейные преобразования координат (линейный оператор). Матрица линейного преобразования. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые и поверхности второго порядка.

2 семестр.

Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент. Существование и дифференцируемость неявной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора для функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных на замкнутом ограниченном множестве. Кратные, поверхностные, криволинейные интегралы. Кратные (двойные и тройные) интегралы. Вычисление площадей, объемов, приложения кратных интегралов в механике. Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Площадь поверхности. Векторный анализ и теория поля. Поток векторного поля через поверхность, его физический смысл. Формула Остроградского–Гаусса. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Криволинейный интеграл второго рода. Свойства. Формула Грина. Циркуляция. Формула Стокса. Ротор векторного поля и его физический смысл. Потенциальное поле, условия потенциальности. Интеграл в потенциальном поле.

Аннотация дисциплины

Физика – Б1.Б.6

Цель дисциплины: получение фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 дисциплин по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 11.

Содержание разделов:

1 семестр

1.1 Физические основы механики.

Предмет физики. Физические модели. Механика. Кинематика материальной точки. Скорость, ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорения. Кинематический закон движения материальной точки. Кинематика поступательного и вращательного движения твердого тела. Связь угловых кинематических параметров с соответствующими линейными величинами.

Динамика материальной точки, системы материальных точек и поступательного движения твердого тела. Центр масс механической системы и закон его движения.

Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела относительно неподвижной оси. Момент силы и момент импульса тела относительно оси. Момент инерции абсолютно тела относительно оси. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси.

Законы сохранения в механике. Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Энергия. Работа. Кинетическая энергия. Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой внешних и внутренних сил. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальные поля. Потенциальная энергия материальной точки и системы материальных точек. Поле центральных сил. Механическая энергия системы тел. Закон изменения и сохранения механической энергии системы тел. Удар абсолютно упругих и неупругих тел. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности Галилея.

1.2. Элементы специальной теории относительности.

Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Относительность одновременности, относительность длин и промежутков времени, интервал между двумя событиями и его инвариантность. Релятивистский закон сложения скоростей.

Динамика материальной точки. Релятивистский импульс. Релятивистское уравнение динамики материальной точки. Кинетическая энергия. Закон взаимосвязи массы и энергии. Вектор энергии-импульса.

1.3. Основы молекулярной физики и термодинамики.

Статистические и термодинамические методы исследования. Термодинамические параметры. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория газов. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для давления идеального газа. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Внутренняя энергия идеального газа.

Работа, количество теплоты. Первое начало термодинамики. Политропные процессы. Теплоемкость. Тепловые машины. Цикл Карно и его КПД. Неравенство Клаузиуса.

Термодинамическое равновесие системы. Макро- и микросостояния. Статистический вес. Энтропия и ее свойства. Второе начало термодинамики.

Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям. Закон Больцмана для распределения молекул и частиц в потенциальном поле.

Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Длина свободного пробега.

II семестр

2.1. Электростатика.

Электростатическое поле в вакууме. Вектор напряженности электростатического поля и методы его расчета. Потенциал. Связь между потенциалом и напряженностью поля. Методы расчета потенциала. Диполь в электростатическом поле.

Электростатическое поле в веществе. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризации. Вектор поляризации. Свободные и связанные заряды. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость вещества. Условия на границе раздела двух сред.

Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Постоянный электрический ток.

Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.

2.2. Электромагнетизм.

Постоянное магнитное поле в вакууме. Закон Ампера. Вектор индукции магнитного поля и методы его расчета. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме. Метод суперпозиции полей. Расчет поля кругового тока, длинного соленоида и тороида.

Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Вывод закона Фарадея-Максвелла. Индуктивность. Явление самоиндукции и взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.

Магнитное поле в веществе. Микротоки. Вектор намагниченности. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Вектор напряженности магнитного поля. Связь между векторами индукции, напряженности и намагниченности. Магнитная проницаемость вещества. Граничные условия на границе раздела двух сред. Классификация магнетиков. Электронная теория диа- и парамагнетиков. Основные свойства ферромагнетиков. Домены. Точка Кюри.

Уравнения Максвелла. Гармонические колебания и их характеристики. Механические и электромагнитные колебания. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение собственных гармонических колебаний и его решение. Затухающие электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение и его решение. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность контура. Вынужденные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение и его решение. Резонанс. Сложение гармонических колебаний одинакового направления и одинаковой частоты. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Волны. Примеры волновых движений. Поперечные, продольные волны. Уравнение бегущей волны. Характеристики волны (амплитуда, фаза, частота, волновое число, длина волны). Волновое уравнение. Процессы образования стоячих волн. Уравнение стоячей волны. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Понятие интенсивности. Пример расчета плотности потока энергии.

Аннотация дисциплины ***Химия – Б1.Б.7***

Цель дисциплины: состоит в изучении студентами общих законов и принципов химии для последующего использования в межпредметных дисциплинах и спецкурсах, для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Предмет химии. Основные понятия и законы химии. Основные положения квантово-механической модели строения атома. Принципы формирования электронной структуры атомов. Периодическая система элементов и периодический закон. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений. Общие закономерности химических процессов. Энергетика и кинетика процессов. Равновесное состояние процессов. Дисперсные системы. Растворы. Свойства растворов

неэлектролитов и электролитов. Равновесия в растворах электролитов. Закономерности протекания электрохимических процессов. Гальванические элементы. Электролиз и его применение. Классификация коррозионных процессов. Химическая и электрохимическая коррозия.

Аннотация дисциплины

Экология – Б1.Б.8

Цель дисциплины: формирование экологического сознания, нацеленного на обеспечение устойчивого качества окружающей среды.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Основные понятия экологии. Биосфера. Биогеоценоз. Техносфера. Ноосфера. Экологические факторы. Закон толерантности. Структура и основные характеристики экологических систем: глобальных, региональных, локальных. Традиционные направления экологии - факториальная экология, популяционная экология, биогеоценология. Антропогенная экология как наука, изучающая экосистемы типа "человек -окружающая среда". Инженерная экология как наука об инженерных методах исследования и защиты экосистем типа "человек-окружающая среда". Антропогенные факторы - особоопасные, опасные и вредные, их общая характеристика. Влияние антропогенных факторов на человека и окружающую среду. Вероятностный характер антропогенных факторов, концепция риска. Основные нормативно-правовые акты Конституция РФ. Закон об охране окружающей среды. Закон об экологической экспертизе. Санитарно-гигиеническое нормирование. ПДК (общее), нормирование в атмосферном воздухе, в водной среде. Регламентация вредного воздействия. Нормирование вредных веществ в почве. Экономические рычаги управления экологической безопасностью. Административно-технологические рычаги управления. Экоаудит и экосертификация. Экология атмосферы. Состав, строение и функции атмосферы. Антропогенные источники загрязнения воздуха. Нормирование содержания и поступления загрязняющих веществ в атмосферу. Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу. Предельно допустимые выбросы. Химическая авария. Радиационное загрязнение атмосферы. Контроль атмосферы. Экология гидросферы. Состав и запасы воды. Источники загрязнения воды. Нормирование содержания и поступления вредных веществ в водные объекты. Предельно допустимые сбросы. Требования к сточным водам промышленных предприятий. Методы очистки воды.

Контроль гидросферы. Экология литосферы. Антропогенные воздействия на литосферу. Нормирование содержания вредных веществ в почве. Контроль состояния почвы. Основы рационального природопользования. Структурная схема обращения с отходами производства и потребления. Цели и задачи экологического мониторинга. Структура системы экологического мониторинга (СЭМ). Уровни СЭМ (объектовый, региональный, глобальный). Геоинформационные системы как интеграторы экологической информации.

Аннотация дисциплины ***Информационные технологии – Б1.Б.9***

Цель освоения дисциплины состоит в изучении методики разработки алгоритмов решения различных задач и написания программ для их реализации на языке высокого уровня C++ в среде визуальной разработки пользовательских программных интерфейсов C++ Builder.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 9.

Содержание разделов. Консольное приложение в C++Builder. Основные файлы консольного приложения. Примеры простейших программ на C++. Функция main. Разделы функции. Этапы решения задачи на ЭВМ. Понятие алгоритма. Базовые структуры алгоритмов. Представление алгоритма в виде блок-схемы, на псевдокоде. Основные понятия программирования: алфавит, идентификатор, константа (двоичная, восьмеричная, шестнадцатеричная), переменная, метка, массив, оператор, функция. Арифметические, логические, символьные, строковые типы данных. Представление в ЭВМ. Описание. Преобразование и совместимость типов. Операции – арифметические, логические, отношения, побитовые. Операции над символьными данными. Приоритет операций. Выражения. Порядок выполнения операций в выражении. Тип результата выражения. Составной оператор. Оператор-выражение. Оператор-присваивание. Условный оператор. Оператор выбора. Операторы цикла. Операторы перехода. Операторы ввода, вывода. Понятие указателя. Указатели и массивы. Указатели и функции. Описание и вызов функции. Передача параметров. Локальные и глобальные переменные. Математические функции. Программа из нескольких файлов. Компоновка единой программы. Доступ к данным и функциям, расположенным в разных файлах. Визуальное программирование интерфейса, событийное программирование, объектно-ориентированное программирование. Окна, используемые при разработке проекта. Основные компоненты. Сеанс работы в C++Builder. Основные файлы проекта. Описание

структур. Доступ к полям структуры. Ввод/вывод структуры. Организация однонаправленных и двунаправленных списков. Динамическая память. Выделение и освобождение динамической памяти. Одномерные и двумерные динамические массивы. Типы строк. Описание строк. Операции над строками. Текстовые и двоичные файлы. Доступ к файлам. Объявление, открытие, закрытие, запись, считывание, добавление и удаление данных. Функции для работы с файлами. Основные компоненты для работы с файлами в C++Builder. Графические возможности C++Builder. Инструменты для рисования. Методы рисования и раскрашивания простейших геометрических объектов. Рисование графиков. Форматы графических файлов. Проекты с несколькими формами. Компоновка единого проекта. Базы данных. Основные понятия. Компоненты для работы с БД в C++Builder. Установка связи между компонентами и БД. Функции для работы с БД. Создание БД. Разработка приложений, работающих с БД.

Аннотация дисциплины

Инженерная и компьютерная графика – Б1.Б.10

Цель дисциплины: изучение способов геометрического и графического моделирования инженерных задач; выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для решения на этих моделях метрических и позиционных задач, встречающихся в инженерной практике; выполнение и чтение технических чертежей, оформление конструкторской и технической документации в области радиотехники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Геометрическое черчение. Методы проецирования. Комплексный чертёж. Аксонометрические изображения. Геометрические поверхности и тела. Плоские сечения поверхностей. Взаимное пересечение поверхностей. Сечения и разрезы сложных геометрических объектов. Резьбовые поверхности. Резьба. Параметризация чертежа геометрического объекта. Выполнение рабочих чертежей деталей в системе AutoCAD. Изображение узлов сборочных единиц в системе AutoCAD. Выполнение сборочного чертежа и спецификации сборочной единицы. Выполнение рабочих чертежей деталей. Выполнение электрических схем.

Аннотация дисциплины

Основы теории цепей – Б1.Б.11

Цель освоения дисциплины – овладение студентами базовыми знаниями современной теории электрических цепей как основы для успешного изучения ими последующих предметов электротехнического, радиотехнического и технико-кибернетического циклов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина базовой части блока 1 направления подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов: Краткая история развития электротехники, радиотехники и радиоэлектроники. Основные задачи и области исследования этих отраслей науки и техники, их роль в научно-техническом прогрессе и жизни общества. Предмет и задачи курса ОТЦ, его место в подготовке радиоинженеров. Понятие о методах теории цепей и теории поля. Пределы применимости методов теории цепей. Краткая история постановки и развития курса ОТЦ. Особенности современного состояния теории цепей. Физические основы теории цепей. Понятие об электрической цепи. Основные электрические величины: ток, напряжение, мощность и энергия. Единицы измерения. Положительные направления тока и напряжения. Понятие о пассивных и активных элементах и участках цепей. Источники (генераторы) и потребители (приемники) электрической энергии. Понятие о математических и схемных моделях элементов электрических цепей. Многополюсники. Идеализированные пассивные элементы электрических цепей. Определения сопротивления, проводимости, емкости и индуктивности. Единицы измерения. Зависимости между током, напряжением, мощностью и энергией для элементарных пассивных двухполюсников. Реальные пассивные элементы и их схемы замещения. Идеализированные активные элементы. Идеализированные источники тока и напряжения. Схемы замещения реальных источников. Независимые (неуправляемые) и зависимые (управляемые) источники. Понятие о схемах электрических цепей: структурные, принципиальные схемы и схемы замещения (схемные модели) электрических цепей. Разновидности схем замещения электрических цепей. Последовательное, параллельное и смешанное соединение двухполюсных элементов. Основы топологии цепей. Ветвь, узел и контур электрической схемы. Законы Кирхгофа для мгновенных значений токов и напряжений. Физическое содержание законов Кирхгофа. Понятие об уравнениях электрического равновесия (математической модели) электрической цепи. Топологические и компонентные уравнения. Основная система уравнений электрического равновесия цепи. Использование топологических представлений для определения числа независимых уравнений баланса токов и баланса

напряжений. Дифференциальное уравнение цепи. Классификация цепей по математическим моделям: линейные, нелинейные и параметрические цепи; цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами. Классификация цепей по энергетическим свойствам, числу внешних выводов и по топологическим особенностям. Формулировка задач анализа и синтеза электрических цепей. Методы формирования уравнений электрического равновесия сложных цепей. Методы токов ветвей и напряжений ветвей. Методы контурных токов и узловых напряжений. Понятие об эквивалентных участках цепи. Эквивалентные преобразования цепей с последовательным, параллельным и смешанным соединением элементов. Преобразование «треугольника» сопротивлений в «звезду» и обратное преобразование. Основные теоремы теории цепей и их применение для решения задач анализа. Принцип наложения. Теорема взаимности. Теоремы об эквивалентных источниках. Понятие о периодических процессах. Период, частота. Гармонические колебания. Мгновенное значение, текущая и начальная фазы, амплитуда, циклическая и угловая частота гармонического колебания. Среднее и среднеквадратическое (действующее) значение периодической функции. Дифференциальные уравнения цепи при гармоническом воздействии. Анализ линейной цепи при гармоническом воздействии во временной области. Представление гармонических функций времени на комплексной плоскости. Комплексное текущее значение и комплексная амплитуда гармонического тока и напряжения. Понятие о методе комплексных амплитуд. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексное входное сопротивление и комплексная входная проводимость двухполюсников. Элементарные двухполюсники при гармоническом воздействии. Временные и векторные диаграммы для тока, напряжения, мощности и энергии. Энергетические соотношения в простейших цепях при гармоническом воздействии. Мгновенная, средняя (активная), реактивная, полная и комплексная мощности. Единицы измерения. Коэффициент мощности. Баланс мощностей. Согласование источника энергии с нагрузкой по критериям максимума передаваемой средней мощности и максимума коэффициента полезного действия. Понятие о комплексных частотных характеристиках (КЧХ) линейных цепей. Классификация КЧХ, их размерность и формы представления. Понятие об амплитудно-частотной (АЧХ) и фазо-частотной (ФЧХ) характеристиках линейных электрических цепей. Логарифмические амплитудно-частотные характеристики (ЛАХ). Способы графического изображения КЧХ. Понятие о годографе (диаграмме) Найквиста. КЧХ элементарных реактивных двухполюсников. Электрические фильтры. АЧХ и ФЧХ простейших RC - и RL - фильтров. Понятие о фильтрах низких частот, верхних частот, полосовых и режекторных фильтрах. Резонансные явления в электрических цепях.

Одиночный колебательный контур. Классификация одиночных колебательных контуров по способу включения источника энергии. Определение и критерии резонанса. Резонанс напряжений. Резонансная частота, характеристическое и резонансное сопротивление, добротность и обобщенная расстройка одиночного колебательного контура. Энергетические соотношения в одиночном контуре на резонансной частоте. Входные и передаточные частотные характеристики последовательного колебательного контура. Избирательность и полоса пропускания. Понятие об идеальной избирательной цепи. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов. Входные и передаточные частотные характеристики параллельного колебательного контура. Влияние внутреннего сопротивления источника и сопротивления нагрузки на резонансные свойства одиночных колебательных контуров. Контур с неполным включением. Частотные характеристики сложных колебательных контуров. Коэффициент включения. Влияние внутреннего сопротивления источника и сопротивления нагрузки на резонансные свойства колебательных контуров с неполным включением. Связанные колебательные контуры. Виды связи, сопротивление связи, коэффициент и фактор связи. Сильная, слабая и критическая связь. Обобщенная схема замещения связанных контуров. Схемы замещения первичного и вторичного контуров. Частотные характеристики системы двух связанных колебательных контуров, полоса пропускания и коэффициент прямоугольности. Элементы теории четырехполюсников. Основные уравнения и системы первичных параметров четырехполюсников. Физический смысл, основные свойства и методы определения первичных параметров. Связь между различными системами параметров. Канонические схемы замещения четырехполюсников. Составные четырехполюсники. Свойства нагруженных четырехполюсников. Характеристическое сопротивление и характеристическая постоянная передачи четырехполюсника. Активные и невзаимные четырехполюсники. Преобразователи сопротивления. Индуктивно-связанные цепи при гармоническом воздействии. Понятие о взаимной индуктивности. Компонентные уравнения связанных индуктивностей. Согласное и встречное включения. Понятие об одноименных зажимах. Применение метода комплексных амплитуд для анализа индуктивно-связанных цепей. Схема замещения связанных индуктивностей. Последовательное и параллельное включение связанных индуктивностей. Линейный трансформатор. Понятие об идеальном трансформаторе. Свойства идеального трансформатора. Понятие о реальных трансформаторах. Особенности электрических процессов в нелинейных цепях. Классификация нелинейных цепей. Нелинейные резистивные элементы. Вольтамперные характеристики нелинейных резистивных элементов. Общие понятия о методах формирования уравнений электрического

равновесия нелинейных резистивных цепей. Графические методы анализа нелинейных резистивных цепей. Определение рабочих точек нелинейных резистивных элементов. Определение реакции безынерционного нелинейного резистивного элемента на произвольное внешнее воздействие. Нелинейное резистивное сопротивление при гармоническом воздействии. Образование гармоник. Понятие о режимах большого и малого сигналов. Линеаризация характеристик нелинейных резистивных элементов в окрестности рабочей точки. Понятие о нелинейных искажениях. Нелинейное резистивное сопротивление при одновременном воздействии двух гармонических колебаний. Комбинационные частоты.

Аннотация дисциплины

Метрология и радиоизмерения – Б1.Б.12

Цель дисциплины: получение знаний в области метрологического обеспечения и технических измерений применительно к задачам разработки, производства и эксплуатации радиотехнических средств.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина базовой части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Предмет и задачи дисциплины. Понятия измерения, средства измерения и погрешности. Погрешности измерений: случайные и систематические, методические и инструментальные. Метрологические характеристики средств измерений и принципы их нормирования. Расчет погрешностей прямых и косвенных измерений. Обработка результатов прямых (однократных и многократных) измерений, косвенных и совместных. Идентификация формы закона распределения погрешностей, исключение грубых погрешностей. Точечные и интервальные оценки измеряемой величины. Классификация методов измерений. Характеристика преобразования СИ. Способы уменьшения погрешностей. Средства измерений и их классификация. Особенности аналоговых и цифровых средств измерений. Микропроцессорные средства измерений и компьютерные измерительные устройства на основе ПЭВМ. Понятие о мерах, эталонах, образцовых и рабочих средствах измерений. Эквивалентные схемы элементов радиоэлектронных цепей с сосредоточенными постоянными и их параметры. Измерение параметров элементов путем их преобразования в напряжение. Особенности построения измерительных приборов. Методы на основе мостов постоянного и переменного тока, принцип действия,

погрешности. Резонансные методы измерения сопротивления, емкости, индуктивности и добротности. Измеритель добротности. Универсальный осциллограф, структурная схема. Особенности цифровых и вычислительных осциллографов. Стробоскопический осциллограф, его основные характеристики. Методы анализа колебаний в частотной области. Метод фильтрации, гетеродинный анализатор спектра последовательного анализа, структурная схема. Спектральный анализ с помощью дискретного преобразования Фурье, особенности и основные характеристики цифровых спектроанализаторов. Метод дискретного счета при измерении временных интервалов, периода повторения и средней частоты. Анализ погрешностей и способы их уменьшения. Измерение разности фаз путем преобразования ее во временной интервал. Микропроцессорные фазометры. Методы измерений постоянного и переменного напряжений и токов. Структурные схемы вольтметров. Преобразователи пикового, средневывпрямленного и среднеквадратического значений. Цифровые вольтметры постоянного напряжения: время-импульсного преобразования и двойного интегрирования.

Аннотация дисциплины

Безопасность жизнедеятельности – Б1.Б.13

Цель дисциплины: изучение основных принципов обеспечения безопасности на производстве и в быту.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина базовой части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Основные понятия и определения. Охрана труда. Промышленная безопасность. Антропогенные производственные факторы и их классификация. Вредные и опасные факторы, воздействующие на человека. Понятие риска. Нормативно-правовые основы безопасности жизнедеятельности. Система управления безопасностью и охраной труда. Новые принципы управления охраной труда в организациях. Аттестация рабочих мест в организациях. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека. Электрическое сопротивление тела человека. Факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Критерии безопасности электрического тока. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током. Явления, возникающие при стекании тока в землю. Напряжение прикосновения. Напряжение шага. Анализ опасности поражения человека электрическим

током в различных электрических сетях. Виды сетей. Схемы включения человека в цепь электрического тока. Выбор схемы сети и режима нейтрали. Основные меры защиты от поражения электрическим током в электроустановках. Защитное заземление. Зануление. Устройства защитного отключения. Основные физические характеристики шума. Воздействие шума на человека. Нормирование шума. Методы борьбы с шумом. Основные физические характеристики вибраций. Воздействие вибраций на человека. Нормирование вибраций. Методы борьбы с производственными вибрациями. Освещение. Основные светотехнические понятия и величины. Виды освещения, нормирование, показатели качества освещения. Расчет производственного освещения. Влияние электромагнитного поля на здоровье человека. Источники электромагнитных полей. Нормирование воздействия электромагнитных полей. Защита от воздействия электромагнитных полей. Электромагнитная безопасность при работе с компьютерной техникой. Воздействие ионизирующих излучений на человека. Дозиметрические величины. Нормирование воздействия радиации. Защита от ионизирующих излучений. Пожарная безопасность. Общие сведения о горении. Категорирование помещений по пожаровзрывоопасности. Пожарная опасность зданий и сооружений. Тушение пожаров. Чрезвычайные ситуации. Классификация чрезвычайных ситуаций. Основные стадии чрезвычайных ситуаций. Основные направления в решении задач по обеспечению безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях.

Аннотация дисциплины

Радиоматериалы и радиокомпоненты – Б1.Б.14

Цель дисциплины: состоит в изучении студентами физических и физико-химических принципах строения материалов полупроводниковой техники, их методов получения и обработки, физических основ и технической реализации основных технологических операций при производстве элементов и микросхем в электронной технике.

Место дисциплины в структуре ООП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Зонная теория твердого тела. Классификация радиоматериалов. Проводниковые материалы. Зависимость свойств проводниковых материалов от температуры и других внешних факторов. Сверхпроводниковый материалы и их свойства. Полупроводниковые материалы и их свойства. Собственные и примесные

полупроводники. Подвижность носителей. Время жизни. Полупроводники в сильных электрических полях. Оптические свойства полупроводников. Поверхность полупроводников и ее свойства. Полупроводниковые приборы. Диоды, транзисторы, тиристоры. Диэлектрические материалы. Поляризация диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Пробой диэлектриков. Оптические и лазерные материалы. Основы технологии микроэлектроники.

Аннотация дисциплины

Электроника - Б1.Б.15

Цель дисциплины: изучение физических принципов работы активных элементов радиоэлектроники, их моделей и особенностей использования в радиоэлектронных устройствах.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Физические основы полупроводниковой электроники. Концентрация свободных носителей заряда в полупроводниках. Энергетические диаграммы, влияние температуры. Уравнение электронейтральности. Дрейф и диффузия. Подвижность, коэффициент диффузии. Уравнения для токов дрейфа и диффузии. Удельная проводимость полупроводника, зависимость от температуры. Неравновесные носители заряда. Электронно-дырочный переход, барьер Шоттки. Гетеропереходы. Электронно-дырочный переход, область пространственного заряда, энергетическая диаграмма, контактная разность потенциалов, потоки носителей заряда через р-п переход. Инжекция и экстракция. Вольт-амперная характеристика перехода. Пробой перехода, виды пробоев. Барьерная и диффузионная емкость. Модели диодов для использования в компьютерных технологиях. Полупроводниковые диоды на основе электронно-дырочного перехода. Диоды для выпрямления токов низкой и высокой частоты, стабилитроны, импульсные, варикапы, туннельные, смесительные, преобразовательные, генераторные. Конструктивные особенности, основные характеристики и параметры. Биполярные транзисторы. Структура и принцип работы биполярного транзистора, основные режимы работы, схемы включения. Предельно допустимые режимы работы, особенности работы на высоких частотах и в импульсном режиме. Модели для использования в компьютерных технологиях. Полевые транзисторы. Классификация транзисторов. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом. Структура и принцип работы. Статические характеристики,

влияние температуры. Разновидности транзисторов – со встроенным каналом, МОП – структурой.. Статическая и динамические модели транзисторов для компьютерных технологий. Оптоэлектронные полупроводниковые элементы и структуры. Фотопроводимость полупроводников. Фотогальванический эффект в электронно-дырочном переходе. Основные виды фотоприемников – фоторезисторы, фотодиоды и фототранзисторы. Солнечные батареи. Излучающие диоды, оптроны, оптопары.

Аннотация дисциплины

Электродинамика и распространение радиоволн - Б1.Б.16

Цель дисциплины: изучение студентами условий распространения радиоволн в различных средах и основных методов расчета радиолиний.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов: Общие вопросы распространения радиоволн. Поле излучателя в свободном пространстве. Дифракция радиоволн на плоских экранах. Распространение радиоволн вблизи поверхности Земли. Структура атмосферы Земли. Ионосфера и ее влияние на распространение радиоволн. Тропосфера и ее влияние на распространение радиоволн. Особенности РРВ на космических радиолиниях. Диапазонные особенности РРВ.

Аннотация дисциплины

Радиотехнические цепи и сигналы – Б1.Б.17

Цель дисциплины: изучение характеристик детерминированных радиотехнических сигналов и методов анализа их прохождения через линейные и нелинейные радиотехнические цепи.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина базовой части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Основы теории детерминированных сигналов. Спектры периодических сигналов, комплексная форма ряда Фурье. Спектральное представление непериодических сигналов, спектральная плотность. Энергетический спектр. Автокорреляционная и взаимная корреляционная функции. Модулированные сигналы:

амплитудно-модулированные, частотно-модулированные и фазо-модулированные сигналы. Методы анализа прохождения радиотехнических сигналов через линейные цепи, их взаимосвязь. Анализ прохождения модулированных сигналов и радиоимпульсов через линейные избирательные цепи. Анализ воздействия гармонического сигнала на нелинейный безынерционный элемент. Нелинейное резонансное усиление. Умножители частоты. Амплитудная модуляция. Детектирование АМ сигналов. Воздействие нескольких гармонических сигналов на нелинейные элементы. Теория комбинационных частот. Преобразование частоты. Синхронный детектор. Процессы в цепях с переменными реактивными параметрами. Параметрическое усиление.

Аннотация дисциплины

Схемотехника аналоговых электронных устройств - Б1.Б.18

Цель дисциплины: обеспечение базовой подготовки студентов в области проектирования и применения аналоговых электронных схем и функциональных звеньев в радиоэлектронной аппаратуре.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов: Общие сведения об аналоговых электронных устройствах (АЭУ). Принципы их построения. Особенности функционирования и область применения. Параметры и характеристики АЭУ. Принципы построения и анализ работы типовых усилительных звеньев. Усилительное звено и его обобщенная схема. Малосигнальные параметры биполярных и полевых транзисторов, принципы их использования при анализе усилительных звеньев. Идеальные управляемые источники. Передаточные, входные и выходные параметры типовых усилительных звеньев при различных способах включения транзистора в схему. Нелинейные искажения в усилительных устройствах. Обратные связи в трактах усиления. Структурная схема идеального управляемого источника с однопетлевой отрицательной обратной связью (ООС) и ее использование для анализа влияния ООС на параметры и характеристики усилителя. Стабилизирующее влияние ООС на характеристики усилителя при вариации нагрузки, разбросе номиналов элементов схемы и изменении температуры окружающей среды. Базовые схемные конфигурации аналоговых микросхем и усилителей постоянного тока. Дифференциальный усилительный каскад, его основные свойства и схемные реализации. Схемы сдвига уровня, источники опорного напряжения и тока. Использование дифференциальных

усилительных каскадов в режиме регулируемого усиления и перемножителях. Структурные схемы усилителей на базе аналоговых микросхем. Структурные схемы стабильных усилителей на базе идентичных аналоговых микросхем. Структурные методы компенсации нелинейных искажений. Операционные усилители (ОУ) и функциональные устройства на их основе. Операционный усилитель (ОУ) и его свойства. Принципы схемной организации процедур обработки сигналов в усилительных и функциональных звеньях на ОУ. Влияние неидеальности параметров реальных ОУ на характеристики функциональных устройств. Усилители высокой чувствительности. Шумы усилительного тракта. Эквивалентные шумовые схемы пассивных и активных элементов. Методы расчета шумовых параметров усилительных схем. Способы повышения чувствительности.

Аннотация дисциплины

Цифровые устройства и программируемые логические интегральные схемы – Б1.Б.19

Цель дисциплины состоит в изучении методов синтеза, анализа и экспериментального исследования цифровых устройств радиотехнического применения.

Место дисциплины в структуре ООП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов: Понятие о цифровых устройствах и методе их синтеза. Переключательные функции и логические элементы. Элементная база цифровых устройств. Цифровые интегральные схемы (ЦИС), основные статические и динамические характеристики и параметры. Понятие серии ЦИС, классификация, обозначения. Транзисторно-транзисторные логические (ТТЛ, ТТЛШ) элементы, логические элементы на полевых транзисторах (КМОП элементы). Шинные драйверы. Схемы, функционирование, параметры, характеристики. Постановка задачи синтеза цифровых устройств. Представление информации в цифровом виде. Системы счисления. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, переход от одной системы к другой. Основы алгебры логики и теории переключательных функций. Аксиомы, тождества и теоремы алгебры логики. Логические функции двух аргументов и двухвходовые логические элементы, минтермы и макстермы. Способы задания логических функций и переход от одной формы к другой. Минимизация логических функций. Методы Квайна и Вейча-Карно. Классификация цифровых устройств. Комбинационные цифровые устройства и их синтез в различных наборах логических элементов. Арифметические сумматоры, Прямой, обратный и дополнительный коды, их

использование для алгебраического сложения. Цифровые умножители двоичных чисел. Шифраторы, дешифраторы, кодопреобразователи, мультиплексоры, демультимплексоры. Последовательностные цифровые устройства. Асинхронные и синхронные цифровые автоматы и особенности их синтеза. Классификация триггеров, параметры быстродействия. Асинхронные и синхронные триггеры с установочными входами и потенциальным управлением. Синтез, анализ функционирования и быстродействия. Триггеры задержки, счетные и универсальные триггеры с динамическим управлением, особенности построения и функционирования. Взаимозаменяемость различных триггеров. Счетчики и их классификация по модулю счета, коду, способу переключения разрядов, арифметической операции. Синхронные и асинхронные счетчики, синтез и анализ функционирования, оценка быстродействия. Особенности схемного построения, функционирования и применения универсальных счетчиков в интегральном исполнении. Нарращивание разрядности счетчиков. Регистры и их классификация по способу ввода-вывода информации. Регистры памяти и сдвигающие регистры. Универсальные регистры ЦИС. Радиотехнические устройства, реализуемые на основе регистров: распределители импульсов, кольцевые счетчики, генераторы кодовых последовательностей. Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП), принцип действия, основные параметры. Функциональные цифроаналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП), классификация по методу преобразования. Параллельный АЦП. Конвеерный АЦП, дельта-сигма АЦП. Программируемые логические интегральные схемы (ПЛИС). Упрощенная структурная схема ПЛИС, ее основные узлы, программирование, функционирование. ПЛИС семейств CPLD и FPGA. Архитектура, основные узлы. Конфигурируемые логические блоки, конфигурируемые блоки памяти, блоки DSP и PLL и блоки ввода-вывода. Системы автоматизированного проектирования цифровых устройств и систем на ПЛИС.

Аннотация дисциплины

Радиоавтоматика – Б1.Б.20

Цель дисциплины: изучение принципов построения, функциональных и структурных схем аналоговых и цифровых систем радиоавтоматики; освоение математических методов анализа устойчивости, детерминированных и случайных процессов в линейных и нелинейных системах радиоавтоматики.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль:

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Принципы построения систем радиоавтоматики. Системы фазовой автоподстройки. Принципы построения и классификация систем радиоавтоматики. Системы радиоавтоматики как важный вид систем автоматического управления. Роль систем радиоавтоматики в радиотехнических устройствах и системах. Радиотехнические следящие системы. Дискриминаторы следящих систем. Операторные коэффициенты передачи систем. Обобщенная радиотехническая следящая система. Функциональная и структурная схемы. Дискриминаторы радиотехнических следящих систем и их статистические эквиваленты. Дифференциальные уравнения, описывающие поведение непрерывных нелинейных и линейных систем радиоавтоматики (РА). Определение операторных коэффициентов передачи. Правила структурных преобразований. Анализ линейных систем радиоавтоматики. Анализ устойчивости линейных систем РА. Понятие устойчивости. Анализ устойчивости алгебраическим и частотным методами. Сравнение методов. Оценка запаса устойчивости. Анализ детерминированных процессов в линейных системах РА в переходном и установившемся режимах при нулевых и ненулевых начальных условиях. Методы анализа. Показатели качества переходного процесс. Понятие астатизма следящей системы. Анализ случайных процессов в линейных стационарных системах РА. Определение характеристик случайных процессов в установившемся режиме. Определение дисперсии процессов в установившемся и переходном режимах. Определение эквивалентной шумовой полосы пропускания системы. Анализ точности работы линейной системы РА с учетом динамических и флуктуационных ошибок. Оптимизация параметров системы. Анализ нелинейных систем. Синтез линейных фильтров. Анализ нелинейных систем РА. Нелинейные режимы работы следящей системы. Режимы захвата и срыва сопровождения. Методы анализа. Метод статистической линеаризации. Цифровые системы радиоавтоматики и их анализ. Аналого-цифровые системы РА. Функциональная схема. Математическое описание АЦП и ЦАП. Цифровые фильтры. Дискретные фильтры и их математическое описание. Структурная схема аналого-цифровой следящей системы. Полностью цифровая система ФАП. Цифровые дискриминаторы, цифровые генераторы опорного сигнала. Дискретные системы РА. Сведение аналого-цифровой и полностью цифровой системы к линейной дискретной системе РА. Математическое описание дискретных систем РА. Определение передаточных функций, комплексных коэффициентов передачи, разностных уравнений. Анализ дискретных систем РА. Методы анализа. Анализ устойчивости. Анализ детерминированных процессов. Анализ случайных

процессов. Линейная и нелинейная оптимальная фильтрация – синтез фильтров. Синтез оптимальных фильтров систем РА - постановка задачи. Методы синтеза. Синтез фильтров методом пространства состояний. Уравнения оптимальных линейных фильтров Калмана и Калмана-Бьюси. Уравнения оптимального нелинейного фильтра – «расширенного» фильтра Калмана.

Аннотация дисциплины

Устройства СВЧ и антенны - Б1.Б.21

Цель дисциплины: изучение основных характеристик, математических моделей, принципов функционирования антенн и устройств СВЧ, основных аналитических и численных методов их расчета.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов: Физические основы излучения. Характеристики антенн. Математические модели простейших излучателей. Теория линейных антенн. Теория апертурных антенн. Теория фазированных антенных решеток.

Аннотация дисциплины

Цифровая обработка сигналов – Б1.Б.22

Цель дисциплины: обеспечение базовой подготовки студентов в области проектирования и применения схем цифровой обработки сигналов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: 1. Дискретные сигналы и их спектры. Обобщенная структурная схема устройства цифровой обработки сигналов. Особенности дискретизации и квантования сигнала. Дискретные последовательности, в том числе периодические. Z-преобразование и его свойства. Спектр дискретной последовательности. 2. Дискретные системы и способы их описания. Передаточная функция, прямая и каноническая структурные схемы, разностные уравнения, импульсная и переходная характеристики дискретного фильтра. Фильтры с конечной (КИХ) и бесконечной (БИХ) импульсными характеристиками. Рекурсивные и нерекурсивные фильтры. АЧХ и ФЧХ дискретного фильтра. Нуль-полюсные диаграммы дискретных фильтров. 3.

Проектирование цифровых фильтров. Проектирование БИХ-фильтров по заданному аналогу-прототипу методом обобщенного билинейного преобразования. Проектирование КИХ - фильтров с линейной ФЧХ методом «взвешивания». Автоматизация проектирования цифровых фильтров с использованием специализированных программных продуктов. 4. Эффекты, вызванные конечной разрядностью цифровых фильтров. Эффекты квантования в цифровых фильтрах: погрешности представления коэффициентов, округление промежуточных результатов, переполнения, предельные циклы.

Аннотация дисциплины

Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств - Б1.Б.23

Цель дисциплины: изучение базовых принципов проектирования конструкций радиоэлектронных средств (РЭС), методов выбора оптимальных компонентов по совокупности показателей качества, обеспечения надежности конструкций по постепенным и внезапным отказам, методам испытаний РЭС, технологии изготовления узлов и блоков РЭС.

Место дисциплины в структуре ООП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов. Введение в конструирование, надежность и технологию производства РЭС. Термины и понятия. Классификация конструкций по условиям эксплуатации РЭС. Основные проблемы конструирования и учет внешних воздействий. Уровни разукрупнения РЭС, элементная и конструктивная базы, этапы технологии производства РЭС. Базовый принцип конструирования РЭС. Стандартизация, ЕСКД и ЕСПД. CALS-технологии. Методы выбора элементной базы конструкций РЭС по ограничениям, условиям и совокупности показателей качества. Критерии выбора компонентов при конструировании: Критерии Парето, Слейтера, L-критерий, интегральные критерии. Сила критериев. Диаграмма Хассе. Связь точности и параметрической надежности. Систематические и случайные ошибки параметров конструкций. Методы максимального отклонения и метод моментов, как методы анализа точности. Основы теории параметрической надежности и испытаний РЭС. Методы полной и неполной взаимозаменяемости. Методы достижения заданной точности: компенсация, подгонка, регулировка, введение отрицательной обратной связи, метод

вариации коэффициентов влияния. Понятие надежности РЭС по внезапным отказам. Основные характеристики надежности РЭС по внезапным отказам для невосстанавливаемых систем. Вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, среднее время исправной работы, связь между ними. Резервирование как метод повышения надежности. Логические схемы для расчета надежности. Элементная и конструктивная базы РЭС. DIP- и SMD- компоненты РЭС. Объемный и печатный монтаж. Методы автоматизированного монтажа многослойных печатных плат. Технология монтажа и технология производства коммутационных плат. Методы получения рисунков при производстве печатных плат (ПП). Метод химического травления и электрохимического осаждения для формирования проводников ПП. Метод мультивайер. Методы контактирования: пайка, сварка, монтаж накруткой. Автоматизация технологии производства многослойных печатных плат.

Аннотация дисциплины

Радиотехнические системы – Б1.Б.24

Цель дисциплины: изучение принципов построения и функционирования радиотехнических систем различного назначения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: 1. Термины и определения. Информация. Сообщение. Сигнал. Шумы. Помехи. Классификация РЭС. 1.1 Определение понятий «информация», «сообщение», «сигнал». Непрерывные и дискретные сообщения. Количество информации в дискретных сообщениях. Избыточность сообщений. Качество передачи сообщений, связь между избыточностью сообщения и качеством передачи. Методы устранения избыточности в сообщениях. Классификация шумов и помех в РЭС. 1.2 Системы извлечения, передачи, обработки (управления) информации. Системы радионавигации. Системы электронного радиопротиводействия. Основные свойства РЭС. 2. Статистический подход к обнаружению и выделению сигнала на фоне шумов. Понятие оптимального приема/выделения сигнала. 2.1 Сигналы и их векторное представление. Аддитивный шум, модель «белого» шума. Понятие канала связи, непрерывные и дискретные каналы. Статистическое описание полезного сигнала и шума. Действие шумов и помех на примере непрерывного канала связи. Оценка искажений при передаче сообщений на примере дискретных сообщений. Вероятностная мера искажений, ошибки

при передаче дискретных сообщений. 2.2 Гипотезы состояния принимаемого сигнала. Апостериорное распределение плотности вероятности. Априорная вероятность сигналов. Формула Байеса для определения апостериорной вероятности гипотез. Правило (критерий) выбора; функция риска; максимум апостериорной вероятности; максимум правдоподобия. Выбор порога принятия решения, отказ от принятия решения. Общая структурная схема приемного устройства. 2.3 Прием сигналов, известных точно, на фоне «белого» шума. Корреляционный приемник. Понятие согласованного фильтра. Связь качества передачи сообщений и энергетических соотношений в канале связи. Примеры построения структурных схем для амплитудной бинарной манипуляции; фазовой бинарной манипуляции. 2.4 Синхронизация в РЭС на примере работы канала связи. Влияние ошибок синхронизации на качество передачи сообщений. Методы выделения сигналов синхронизации из принимаемого сигнала, слежение за параметром принимаемого сигнала. 3. Радиосистемы передачи информации. 3.1 Скорость передачи дискретных сообщений. Соотношение скорости передачи сообщений с характеристиками канала связи. Пропускная способность канала связи. Формула Шеннона для непрерывного канала с дискретным сообщением. Методы модуляции и помехоустойчивого кодирования. Удельные расходы полосы и энергии для современных сочетаний методов модуляции и кодирования. 3.2 Цифровые системы передачи информации. Метод пакетной передачи. Многоканальные системы передачи. Методы уплотнения и разделения информации в многоканальных системах. 4. Радиолокационные системы. 4.1 Обнаружение сигнала на фоне помех. Структурная схема радиолокатора. Локационные параметры. Уравнение дальности действия радиолокатора (уравнение радиосвязи). Характеристики точности обнаружения. Связь точности обнаружения с энергетическими характеристиками радиолокатора. Методы повышения точности радиолокаторов. 4.2 Построение радиолокаторов на примере измерения времени задержки распространения сигнала; на примере измерения частоты доплеровского смещения; на примере измерения угловых характеристик. Достигнутые характеристики современных локаторов начала 21 века на примере радиолокаторов дальних объектов; средства интроскопии локальных биологических объектов. 5. Радионавигационные системы. 5.1. Движение объектов в пространстве. Системы координат объектов. Постановка задачи навигации объекта. Упрощенные математические описания задачи определения координат объекта. Причины ограниченной точности определения координат. Методы радионавигации. Навигационные параметры. Понятие вектора невязки. 5.2 Построение систем радионавигации на примере системы спутниковой навигации ГЛОНАСС. Методы определения координат в системе. Характеристики системы ГЛОНАСС. Связь точности определения координат с составом

орбитальной группировки системы. Возможности взаимодействия спутниковых навигационных систем на примере ГЛОНАСС – GPS. 6. Радиоэлектронные системы управления. 6.1 Обратная связь в природных явлениях; системы с обратной связью в технике. Обобщенная схема системы радиоуправления; понятие дискриминатора. Статистический подход к описанию задачи радиоуправления. Основные свойства систем радиоуправления на примере системы с автоматической подстройкой частоты. Упрощенная математическая модель, ее параметры. 7. Системы радиоэлектронного противодействия. 7.1 Постановка задачи радиоэлектронной борьбы. Исторический экскурс РЭБ. Скрытность действия РЭС; задача обнаружения и нарушения работы средств РЭС путем постановки помех. Упрощенная модель расчета требуемой мощности помехи для сигнала, известного точно. Основные методы борьбы с радиопомехами. Пример использования широкополосных сигналов как средства борьбы с радиопомехами. 8. Методы проектирования РЭС. Понятие оптимального выбора. структуры и параметров системы. 8.1 Основные свойства (качества) РЭС. Количественные показатели качества (ПК). Постановка задачи определения показателей качества РЭС. Связь ПК со структурой и параметрами РЭС. Обобщенная постановка задачи инженерного проектирования РЭС. Критерий выбора (предпочтения) варианта РЭС; безусловный критерий предпочтения; критерий допустимости; условный критерий предпочтения. 8.2 Решение задачи оптимизации параметров РЭС на примере оптимизации параметров энергетики земных станций спутниковой линии связи. Задача безусловной и условной (с ограничениями на параметры) оптимизации; влияние ограничений.

Аннотация дисциплины

Физическая культура – Б1.Б.25

Цель дисциплины: формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 2 (400 часов, включая Элективные курсы по физической культуре – 328 часов).

Содержание разделов: Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента. Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности,

факторам среды обитания. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП).

Аннотация дисциплины

Культурология - Б1.В.ОД.1

Цель дисциплины: изучение основных принципов функционирования и закономерностей развития культуры как целостной системы.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Предмет и структура культурологического знания. Культурология - как наука. Возникновение, развитие, основные проблемы культурологии. Задачи и методы культурологии. Культурологические концепции и школы. Понятие культуры в системе базовых категорий современной гуманитаристики. Культура как система ценностей, идеалов и норм. Структура культуры. Функции, формы и виды культуры. Язык и бытие культуры. Семиотика культуры: основные принципы и разделы. Знак и символ в системе культуры. Миф в структуре языка культуры. Архетипы и их роль в мировой культуре. Динамика культуры: процессы культурных изменений, их обусловленность и направленность. Культурно-исторические эпохи. Закономерности развития культуры. Типология культуры. Принципы типологизации культуры и основные типологические модели в культурологии. Полифония мировой культуры. Культурные миры и мировые религии: религиозно-конфессиональные типы культуры. Буддистский тип культуры. Христианский тип культуры. Мусульманский тип культуры. Запад и Восток как социокультурные парадигмы и культурные миры. Региональные культуры. Россия в диалоге культур. Доминанты культурного развития России. Взаимодействие культур. Партикуляризм и универсализм в философии культуры. Аккультурация: виды, типы и формы. Глобализация или мультикультурализм: новые вызовы и современная мировая культура. Проблема диалога культур.

Аннотация дисциплины

Правоведение – Б1.В.ОД.2

Цель дисциплины: формирование общественно-осознанного, социально-активного правомерного поведения, выражающегося в высоком уровне правосознания и правовой культуры, ответственности и добровольности, реализации не только личного, но и общественного интереса, способствующего утверждению в жизни принципов права и законности, порядка.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина блока 1 по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Основные понятия о праве. Правовое государство и его основные характеристики. Правосознание, правовая культура и правовое воспитание. Правомерное поведение, правонарушение, юридическая ответственность. Законность, правопорядок, дисциплина. Правовые отношения. Право на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации. Основы информационного права.

Аннотация дисциплины

Специальные главы высшей математики - Б1.В.ОД.3

Цель дисциплины: закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин по профилю направления. Изучение законов, закономерностей математики и отвечающих им методов расчета. Формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в инженерной практике и проведения расчетов по таким моделям.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 направления подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль подготовки: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 9.

Содержание разделов:

3 семестр

Ряды Фурье. Интеграл Лебега. Пространство интегрируемых функций. Норма. Ортогональные системы функций. Ряд Фурье по ортогональной системе функций. Ряд Фурье в комплексной форме. Преобразование Фурье и его свойства. Классификация уравнений в частных производных. Уравнения первого порядка. Классификация уравнений с частными производными второго порядка. Характеристики. Уравнения высших порядков. Гиперболические уравнения. Задача Коши для уравнения колебаний струны. Формула Даламбера. Смешанные задачи для уравнения колебаний струны. Метод разделения переменных. Задача Коши для волнового уравнения. Формулы Кирхгофа и

Пуассона. Конечная скорость распространения возмущений. Принцип Гюйгенса. Телеграфные уравнения. Эллиптические уравнения. Уравнение Лапласа. Принцип максимума для гармонических функций. Теорема о единственности решения задачи Дирихле. Существование решения задачи Дирихле в круге. Уравнение Пуассона. Объемный потенциал. Функция Грина. Параболические уравнения. Смешанные задачи для уравнения теплопроводности. Принцип максимума. Метод разделения переменных. Задача коши для уравнения теплопроводности. Формула Пуассона.

4 семестр

Вероятности событий. Элементы дискретной математики (комбинаторика, графы). Предмет теории вероятностей. Алгебра событий. Элементы математической логики. Статистическое и классическое определения вероятностей. Свойства вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Понятие о простейшем потоке событий. Формула Пуассона. Случайные величины. Типы случайных величин. Понятие о законе распределения. Некоторые законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Функция распределения. Функция плотности вероятности. Многомерные случайные величины (случайные векторы). Понятие о числовых характеристиках. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, моменты (асимметрия, эксцесс). Нормальный закон распределения и его параметры. Числовые характеристики многомерной случайной величины. Функции случайных величин. Функция случайной величины и ее распределение. Функции многих случайных величин. Закон распределения суммы двух независимых слагаемых. Статистическая зависимость. Корреляционная зависимость. Корреляционная зависимость. Линейная корреляция и ее параметры. Коэффициент корреляции и его свойства. Понятие о случайных процессах. Предельные теоремы. Элементы функционального анализа. Характеристические функции и их свойства. Понятие о предельных теоремах теории вероятностей. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых и следствия из нее (локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа). Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Бернулли. Математическая статистика. Предмет математической статистики. Терминология прикладной и математической статистики. Понятие о выборочном пространстве. Точечные оценки. Оценки несмещенные, состоятельные, эффективные. Оценки для математического ожидания и дисперсии. Оценки для законов распределения. Методы построения оценок (метод наибольшего правдоподобия, метод моментов). Оценка параметров корреляционной зависимости на основе опытных данных (оценки по

методу наименьших квадратов). Понятие о доверительном интервале. Доверительный интервал для математического ожидания. Доверительный интервал для вероятности события. Проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза статистический критерий. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий согласия «хи-квадрат». Проверка гипотезы о равенстве двух математических ожиданий. Понятие об ошибках первого и второго рода. Проверка параметрических гипотез. Лемма Неймана-Пирсона. Моделирование случайных величин. Случайные числа. Моделирование случайных величин и случайных процессов. Понятие о Методе Монте-Карло.

Аннотация дисциплины

Специальные разделы физики - Б1.В.ОД.4

Цель дисциплины: формирование естественнонаучного мировоззрения, а также умения применять законы физики для решения практических задач по своему профилю подготовки.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина блока 1 дисциплин по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов:

1. Волновая оптика.

Шкала электромагнитных волн. Распространение света в прозрачной среде. Фазовая скорость света в прозрачной среде, коэффициент преломления. Световой луч, оптическая длина пути. Принцип Ферма. Законы отражения и преломления света, полное внутреннее отражение. Коэффициент отражения. Коэффициент отражения при нормальном падении(вывод), наклонное падение, р и s – волны, формулы Френеля, угол Брюстера.

Интерференция света. Когерентность электромагнитной волны, условия наблюдения интерференции. Интерференция по схеме Юнга, разность фаз и оптическая разность хода волн, условия максимумов и минимумов, ширина интерференционной полосы. Интерференция в тонких пленках, разность хода волн, отраженных от двух поверхностей пленки, полосы равного наклона и равной толщины, кольца Ньютона. Многолучевая интерференция, фазовая диаграмма многолучевой интерференции.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля, интеграл Кирхгофа. Дифракция Френеля на круглом отверстии, условия максимумов и минимумов дифракции на оси отверстия. Дифракция Фраунгофера на круглом отверстии, дифракционная расходимость, разрешающая способность объектива. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракция

Фраунгофера на решетке, схема дифракции, амплитудные и фазовые решетки, интенсивность дифрагированной волны, как функция угла дифракции, главные максимумы и главные минимумы дифракции, угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.

Поляризация света. Состояние поляризации световой волны, виды поляризации, поляризованный, естественный и частично поляризованный свет, степень поляризации, поляризация волны при ее отражении, идеальный поляризатор. Двойное лучепреломление, обыкновенная и необыкновенная волны, анизотропные диэлектрики, главная плоскость анизотропного кристалла, поверхность лучевых скоростей..

Взаимодействие света с веществом. Рассеяние, дисперсия и поглощение света, явление дисперсии, нормальная и аномальная дисперсия, поглощение света, закон Бугера. Элементарная теория дисперсии. Волновой пакет, групповая скорость.

2. Квантовая оптика.

Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения нагретых тел, абсолютно черное тело, закон Кирхгофа. Законы теплового излучения черного тела, равновесное излучение, зависимость спектральной плотности равновесного излучения от частоты, закон Стефана-Больцмана, формула Вина и закон смещения Вина, формула Рэлея-Джинса, распределение Планка, гипотеза Планка.

Квантовые свойства света. Внешний фотоэффект, работа выхода, запирающий потенциал, квантовое объяснение фотоэффекта, уравнение Эйнштейна. Опыт Боте, фотон как элементарная частица, энергия, импульс и поляризация фотона, давление света. Эффект Комптона, рассеяние фотона на электроны, законы сохранения и изменение длины волны фотона при рассеянии, комптоновская длина волны.

Боровская модель атома водорода, гипотезы Бора, правило отбора стационарных орбит, квантование энергии электрона в водородоподобной системе, схема энергетических уровней. Спектр атома водорода, спектральная формула, серии спектральных линий. Излучение и поглощение света атомами, поглощение света, спонтанное и вынужденное излучение, свойства когерентности спонтанных и вынужденных процессов, коэффициенты Эйнштейна и связь между ними.

3. Квантовая механика.

Волновая механика электрона. Гипотеза де-Бройля, волны де-Бройля, длина волны де-Бройля, экспериментальное подтверждение гипотезы, корпускулярно- волновой дуализм, критерий «классичности» электрона, принцип соответствия. Статистическая интерпретация волн де- Бройля, плотность вероятности и амплитуда вероятности, волновая функция электрона. Стационарное состояние. Соотношение неопределенностей

для энергии и времени. Состояние электрона с определенным импульсом. Соотношения неопределенностей Гейзенберга, примеры. Принцип суперпозиции, суперпозиция состояний. Электрон в прямоугольной потенциальной яме, стоячая волна де-Бройля, квантование энергии, электрон в трехмерной потенциальной яме, понятие вырождения энергетических уровней. Плотность потока вероятности, уравнение непрерывности, сохранение числа частиц. Движение электрона вблизи потенциального порога, коэффициенты прохождения и отражения электрона от потенциальной «ступеньки», туннельный эффект, вероятность туннелирования электрона. Уравнение Шредингера.

4. Элементы физики атомного ядра

Состав ядра. Нуклоны. Заряд, размер и масса ядра. Дефект масс и энергия связи ядра. Взаимодействие нуклонов и понятие о природе и свойствах ядерных сил.

Ядерные реакции. Реакция деления ядра. Цепкая ядерная реакция. Критическая масса. Проблемы ядерной энергетики. Реакция синтеза атомного ядра. Проблемы управляемой термоядерной реакции.

Аннотация дисциплины

Численные методы в инженерии – Б1.В.ОД.5

Цель дисциплины: изучение принципов и закономерностей современных численных методов и их теоретического обоснования, всестороннее освоение методов численного решения основных математических задач, возникающих в инженерной практике, формирование понятий о способах применения численных методов для построения математических моделей и проведения расчетов по ним.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная обязательная дисциплина блока 1 подготовки бакалавриата по направлению 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: *Введение в теорию погрешности. Численные методы решения нелинейных уравнений. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Источники и классификация погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Погрешности (относительные) арифметических операций. Представление чисел в ЭВМ. Понятия машинного машинной бесконечности, машинного нуля. Вычислительные задачи. Вычислительные алгоритмы. Катастрофическая потеря точности. Постановка задачи поиска корня нелинейного уравнения. Метод бисекции. Метод простой итерации. Метод Ньютона. Другие итерационные методы (метод секущих, упрощенный метод Ньютона и др.). Постановка задачи решения системы линейных*

алгебраических уравнений (СЛАУ). Прямые и итерационные методы решения. Метод Гаусса и его модификации с выбором главного элемента. LU-разложение матрицы и его использование. Метод прогонки. Метод простой итерации, метод Зейделя. Метод релаксации. *Приближение функций в смысле наименьших квадратов. Интерполяция функций.* Постановка задачи приближения функций. Среднеквадратичное отклонение. Метод наименьших квадратов. Постановка задачи глобальной полиномиальной интерполяции. Существование и единственность интерполяционного многочлена. Многочлен Лагранжа. Погрешность интерполяции. Интерполяционный многочлен Ньютона с конечными и с разделенными разностями. *Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Численное решение задачи Коши.* Постановка задачи численного дифференцирования. Левая, правая и центральная разностные производные (первого порядка). Вторая разностная производная. Постановка задачи численного интегрирования. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона и их оценки погрешности. Постановка задачи Коши и ее геометрический смысл. Основные характеристики численных методов. Понятие о локальной и глобальной погрешностях. Явный метод Эйлера. Модификации метода Эйлера 2-го порядка точности. Неявный метод Эйлера. Принципы построения методов Рунге-Кутты. Однопараметрическое семейство методов Рунге-Кутты 2-го порядка. Метод Рунге-Кутты 4-го порядка. Решение задачи Коши для систем дифференциальных уравнений и уравнений m -го порядка. *Численное решение краевой задачи для дифференциального уравнения второго порядка. Численное решение уравнений в частных производных.* Постановка краевой задачи. Дискретизация задачи. Сетка, сеточные функции. Построение разностной схемы. Использование метода прогонки. Оценка погрешности сеточного решения. Постановка начально-краевой задачи. Явная разностная схема и ее свойства. Чисто неявная разностная схема и ее свойства. Симметричная схема. Постановка задачи Дирихле для уравнения Пуассона. Дискретизация задачи, построение разностной схемы "крест". Свойства разностной схемы. Итерационные методы решения.

Аннотация дисциплины

Электродинамика – Б1.В.ОД.6

Цель дисциплины – изучение основ макроскопической электродинамики, теории плоских электромагнитных волн в различных средах, методов анализа волноводных и колебательных систем, устройств излучения электромагнитных волн.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль:

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов: Основные законы электромагнитного поля и уравнения Максвелла. Материальные уравнения электромагнитного поля и классификация сред. Сторонние токи. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Уравнения Максвелла для комплексных амплитуд полей. Энергетические характеристики и баланс энергии поля. Граничные условия для векторов электромагнитного поля. Плоские электромагнитные волны в неограниченных средах Уравнение Гельмгольца. Плоские волны и их характеристики. Плотность потока мощности в плоской электромагнитной волне. Поляризация электромагнитных волн. Электромагнитные волны в средах с частотной дисперсией. Распространение импульсов в средах с частотной дисперсией. Групповая скорость. Распространение электромагнитных волн в плазме, полупроводниках, металлах, сверхпроводниках. Понятие о распространении электромагнитных волн в анизотропных средах (на примере ферритов). Падение плоских волн на границу раздела сред. Формулы Френеля. Угол Брюстера. Полное внутреннее отражение. Неоднородные плоские волны. Падение плоской электромагнитной волны на идеальный проводник и на диэлектрическое полупространство с потерями. Приближенные граничные условия Леонтовича. Направляемые волны. Волноводы. Классификация направляемых волн: Т-, Е- и Н-волны. Прямоугольный и круглый металлические волноводы. Решение двумерного уравнения Гельмгольца. Волны типа Е и типа Н. Критические частоты, дисперсионная характеристика волновода. Характеристическое сопротивление волновода. Структура силовых линий низших типов волн в волноводах. Некоторые способы возбуждения и основы применения прямоугольных и круглых волноводов. Волноводы с волнами типа Т. Общие свойства волн типа Т. Мощность, переносимая волной по волноводу. Затухание волн в волноводах. Поверхностные электромагнитные волны и замедляющие системы. Основные сведения о плоском диэлектрическом волноводе, гребенчатой структуре и световоде. Колебательные системы СВЧ. Объемные резонаторы. Анализ собственных колебаний в полых резонаторах. Прямоугольный, круглый и коаксиальный резонаторы. Структура силовых линий электромагнитного поля для различных типов колебаний в резонаторах. Некоторые способы возбуждения и включения объемных резонаторов. Добротность объемных резонаторов. Понятие об открытых и диэлектрических резонаторах. Неоднородные уравнения Максвелла. Элементарные излучатели. Неоднородное уравнение Гельмгольца и его решение в случае возбуждения свободного пространства заданными сторонними источниками. Элементарный источник электромагнитного поля и свойства возбуждаемой

им сферической волны. Условие излучения. Элементарные электрический и магнитный излучатели: структура поля, диаграммы направленности, сопротивление излучения, коэффициент направленного действия. Элементарные щелевой и рамочный излучатели как примеры реализации элементарного магнитного излучателя. Элемент Гюйгенса.

Аннотация дисциплины

Физические процессы в электронных цепях - Б1.В.ОД.7

Цель дисциплины состоит в изучении студентами физических принципов действия, характеристик, моделей и особенностей построения базовых ячеек функциональных узлов на полупроводниковых диодах, биполярных и полевых транзисторах.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов: Классификация режимов электронных приборов в функциональных узлах. Физические принципы действия, построения и работы простейших базовых ячеек на полупроводниковых диодах. Диодные стабилизаторы напряжения. Цепи согласования уровней постоянных напряжений в смежных каскадах. Выпрямители переменного напряжения и амплитудные детекторы. Основные характеристики усилителей. Базовые ячейки функциональных узлов на полевых транзисторах (ПТ). Резистивный усилительный каскад с включением ПТ по схеме с общим истоком (ОИ). Схема каскада, принцип действия. Коэффициент усиления малого сигнала на средних частотах и на умеренно высоких частотах. Стабилизация рабочей точки ПТ в усилителях малого сигнала по схеме с ОИ. Усиление большого сигнала при работе каскада с ОИ на средних частотах. Резистивный усилительный каскад с включенным ПТ по схеме с общим стоком (ОС). Коэффициент усиления малого сигнала на средних частотах и на умеренно-высоких частотах. Усиление большого сигнала каскадом с общим стоком ОС на средних частотах. Построение передаточной характеристики по напряжению. Резистивный усилительный каскад с включением ПТ по схеме с общим затвором. Сравнение каскадов с различными способами включения ПТ. Базовые ячейки функциональных узлов на БТ. Коэффициент усиления малого сигнала на средних частотах и умеренно-высоких частотах. Методы стабилизации рабочей точки БТ в каскаде с общим эмиттером. Передаточная характеристика по напряжению каскада с общим эмиттером. Резистивный каскад с БТ, включенным по схеме с общим коллектором. Коэффициент передачи по напряжению на средних частотах и на умеренно-высоких

частотах. Передаточная характеристика каскада по напряжению. Ключевые каскады и простейшие логические элементы. Особенности интегральной схемотехники.

Аннотация дисциплины

Физические основы радиотехники – Б1.В.ОД.8

Цель дисциплины—является изучение исторических аспектов развития систем передачи приема, обработки и хранения информации.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: особенности обучения в ВУЗе. Виды занятий - лекции, упражнения, лабораторные работы. Назначение и особенности каждого из видов занятий. Приемы записи лекций. О роли математики и физики. О роли компьютеров в процессе обучения. Появление человека, возникновение сознания. Речь как простейший способ обмена информацией. Письменность. Книгопечатание. Оптический телеграф. Электрический телеграф. Телефон, Радиосвязь. Теория информации, ЭВМ и цифровые способы передачи сигналов. Информация как форма индивидуального сознания. Источники и получатели информации. Принципиальные различия между информацией и сигналом. Информационный канал, структурная схема информационного канала. Назначение отдельных элементов. Канал связи и его структура. Сигнал и его свойства. Определение сигнала. Способы представления сигнала. Математические модели сигнала. Виды сигналов. Гармонический сигнал как носитель информации. Способы представления гармонического сигнала. Спектр сложного сигнала. Модулированные сигналы. Основные свойства электромагнитных волн. Отражение и преломление, интерференция и дифракция. Особенности распространения в условиях Земли. Диапазоны электромагнитных волн. Линии передачи электромагнитных волн. Электромагнитные волны как носитель информации. Супергетеродинный приемник и его структурная схема. Показатели качества. Радио передатчик. Структурная схема, назначение отдельных частей. Требования к параметрам. Антенны. Виды антенн. Примеры антенн и антенных систем. Радиоэлектроника вокруг нас. Радиовещание, телевидение, радиолокация, радионавигация, радиометеорология, радиоастрономия, радиоспектроскопия, подвижная связь.

Аннотация дисциплины

Расчет радиотехнических цепей – Б1.В.ОД.9

Цель дисциплины – обеспечение студентов базовыми знаниями в области методов расчета радиотехнических цепей и формирование основы для успешного изучения ими последующих предметов радиотехнического и технико-кибернетического циклов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 направления подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль подготовки: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Понятие об установившихся, неуставившихся и переходных процессах. Непрерывность изменения энергии электрического и магнитного полей. Правила коммутации. 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. Операторный метод анализа переходных процессов. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Оригиналы и изображения. Операторное сопротивление и операторная проводимость. Операторные схемы замещения элементарных двухполюсников при нулевых 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. Системная функция линейной цепи. Входные и передаточные функции. Понятие о комплексной частоте. Нули и полюсы системной функции. Понятие о цепях с распределенными параметрами. Линии передачи (длинные линии) и их классификация. Погонные параметры линий передачи. Эквивалентная схема отрезка линии малой длины. Дифференциальные уравнения линии передачи для мгновенных значений токов и напряжений. Решение дифференциальных уравнений линии. Понятие о прямой и обратной волнах. Волновое сопротивление линии. Однородная линия передачи при гармоническом воздействии. Длина волны в линии, фазовая скорость. Коэффициент затухания и коэффициент фазы. Явления в нагруженной линии передачи. Падающая и

отраженная волны. Коэффициент отражения. Распределение амплитуд напряжения и тока в линии без потерь при различных видах нагрузки. Режимы бегущих, стоячих и смешанных волн. Понятие коэффициента стоячей (КСВ) и коэффициента бегущей волны (КБВ). Линия передачи как четырехполюсник. Матрица передачи и входное сопротивление отрезка линии передачи без потерь. Аналитические свойства функций входного сопротивления и проводимости линейного пассивного двухполюсника. Условия физической реализуемости. Свойства входных функций реактивных двухполюсников. Теорема Фостера. Реализация реактивных двухполюсников по заданной входной функции. Идея синтеза линейного двухполюсника с заданной структурой. Метод последовательного выделения простейших составляющих (метод Фостера). Метод разложения в цепную дробь (метод Кауэра). Канонические схемы реактивных двухполюсников. Свойства передаточных функций четырехполюсников. Минимально-фазовые и неминимально-фазовые четырехполюсники. Постановка задачи синтеза линейных фильтров. Условия физической реализуемости. Аппроксимация частотных характеристик по Баттерворту и Чебышеву. Особенности синтеза фильтров верхних частот и полосовых фильтров. Понятие фильтра-прототипа. Схемная реализация четырехполюсника по заданному выражению для коэффициента передачи по напряжению. Способы схемной реализации. Понятие о трехфазной электрической цепи. Виды соединений. Симметричный и несимметричный режимы работы. Вращающееся магнитное поле.

Аннотация дисциплины

Техническая электродинамика - Б1.В.ОД.10

Цель дисциплины: изучение принципов работы линий передачи СВЧ и СВЧ устройств, используемых в радиотехнических системах.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная обязательная дисциплина блока 1 подготовки бакалавриата по направлению 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 5.

Содержание разделов: Введение. Типы линий передачи. Режимы в линии передачи. Круговая номограмма. Измерение параметров СВЧ нагрузок. Согласование нагрузок с линией передачи. Соединение СВЧ трактов. Общая теория многополюсников СВЧ. Шестиполусные и восьмиполусные устройств СВЧ. Объединение многополюсников. Устройства использующие ферриты и pin-диоды.

Аннотация дисциплины

Основы приема и обработки сигналов – Б1.В.ОД.11

Цель дисциплины: освоение студентами основных принципов построения, характеристик и методов расчета и проектирования устройств приема и обработки радиосигналов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: освоение студентами основных принципов построения, характеристик и методов расчета и проектирования устройств приема и обработки радиосигналов.

Содержание разделов: Структура, принцип действия и основные характеристики устройств приема и обработки сигналов: назначение и основные свойства блоков РПУ; состав и основные характеристики приемника прямого усиления и с преобразованием частоты; электрические показатели качества РПУ. Чувствительность радиоприемных устройств: статистические характеристики собственного шума РПУ; Коэффициент шума и шумовая температура блока РПУ; расчет шумовой чувствительности РПУ. Преселекторы радиоприемных устройств: эквивалентная схема и основные характеристики входной цепи; типовые схемы транзисторных усилителей частоты, их характеристики. Преобразователи частоты: принцип действия, структурная схема, основные характеристики преобразователей частоты; балансные и кольцевые преобразователи частоты. Усилители промежуточной частоты: структура и основные свойства усилителей промежуточной частоты с распределенной избирательностью; усилители промежуточной частоты с сосредоточенной избирательностью – структурная схема, варианты реализации фильтра сосредоточенной избирательности; анализ искажений сигналов в усилителе промежуточной частоты. Демодуляторы сигналов: схемы, принцип действия, основные характеристики амплитудного, фазового и частотного аналоговых демодуляторов. Системы автоматической регулировки в РПУ: назначение, структурная схема и основные характеристики системы автоматической регулировки усиления; назначение, структурная схема и основные характеристики системы автоматической подстройки частоты гетеродина.

Аннотация дисциплины

Формирование радиосигналов - Б.1.В.ОД.12

Цель дисциплины: изучение типовых структурных и принципиальных схем, параметров и методов расчёта устройств формирования радиосигналов для последующего использования полученных знаний и навыков при их проектировании и применении.

Место дисциплины в структуре ООП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль:

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 7.

Содержание разделов.

Общие сведения об устройствах формирования радиосигналов (УФР). Области применения и основные электрические характеристики этих устройств. Основы теории и расчёта высокочастотных усилителей мощности и умножителей частоты: структурная схема усилителя мощности (УМ), баланс мощностей в УМ, типы и области применения типовых активных элементов (АЭ) высокочастотного радиодиапазона, аппроксимация их статических характеристик, нагрузочные характеристики УМ. Цепи согласования АЭ с возбудителем и нагрузкой. Принципы построения широкополосных УМ. Ключевые режимы работы УМ. Сложение мощностей ансамбля АЭ в УМ. Схемы сложения с параллельным и двухтактным соединением АЭ. Мостовые схемы сложения. Схемы сложения мощностей произвольного числа генераторов. Назначение, области применения. Схемы, энергетические показатели умножителей частоты. Амплитудная модуляция усилителей мощности. Возбудители УФР. Автогенератор гармонических колебаний (АГ) как основа возбудителя. Уравнения стационарного режима АГ на трёхполюсном и двухполюсном АЭ. Определение частоты и амплитуды колебаний. Условия самовозбуждения и устойчивости колебаний в АГ. Диаграммы срыва и смещения. Нагрузочные и регулировочные характеристики АГ. Схемы автогенераторов. Кратковременная и долговременная нестабильность частоты, уровень фазовых шумов как мера качества радиосигнала. Способы повышения стабильности частоты. Частотная и фазовая модуляция в УФР. Сравнительная характеристика активных элементов СВЧ диапазона и области их применения. Параметры и особенности конструкции ламп, транзисторов и колебательных систем генераторов СВЧ. Транзисторные генераторы СВЧ. Клистронные генераторы СВЧ. Генераторы СВЧ на приборах магнетронного типа. Диодные генераторы СВЧ. Генераторы СВЧ на лампах бегущей и обратной волны. Квантовые стандарты частоты. Примеры построения устройств формирования радиосигналов СВЧ диапазона. Тенденции развития теории и техники формирования радиосигналов

Аннотация дисциплины

Статистическая радиотехника – Б1.В.ОД.13

Цель дисциплины: изучение характеристик случайных радиотехнических сигналов, методов анализа их прохождения через линейные и нелинейные радиотехнические цепи и методов оптимальной фильтрации сигналов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Методы описания случайных процессов. Стационарность. Корреляционная и взаимно корреляционная функции. Эргодичность. Методы экспериментального определения характеристик эргодических процессов. Энергетический спектр. Теорема Винера-Хинчина. Понятие белого шума. Источники шума в радиотехнических устройствах. Тепловой шум. Дробовой шум.

Анализ прохождения случайных процессов через линейные цепи. Энергетический спектр и корреляционная функция случайного процесса на выходе линейной цепи. Шумовая полоса пропускания цепи. Прохождение случайных процессов через линейные избирательные цепи.

Энергетический спектр и корреляционная функция узкополосного случайного процесса. Синфазная и квадратурная компоненты, их статистические характеристики. Статистические характеристики огибающей и фазы узкополосного процесса. Распределения Рэлея и Райса.

Методы определения плотности вероятности при нелинейных преобразованиях случайных процессов. Методы определения корреляционной функции при нелинейных преобразованиях: прямой метод, определение корреляционной функции при полиномиальном нелинейном преобразовании случайного процесса. Анализ прохождения узкополосного процесса через линейный и квадратичный детектор.

Оптимальная линейная фильтрация. Согласованные фильтры для выделения сигналов известной формы. Понятие о квазиоптимальных фильтрах. Фильтры, минимизирующие среднеквадратическую ошибку воспроизведения случайных сигналов.

Аннотация дисциплины

Цифровая и микропроцессорная техника – Б1.В.ОД.14

Цель дисциплины: изучение студентами принципов построения однокристальных микропроцессоров и микроконтроллеров и создания на их базе систем управления и обработки радиосигналов, освоение языка Ассемблер для разработки программного обеспечения микроконтроллеров.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная вариативная дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль

подготовки: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов).
Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Форма представления чисел в цифровых системах, основные арифметические и логические операции: формы представления чисел в цифровых системах; операции над числами с фиксированной точкой; масштабирование; формат представления чисел с плавающей точкой; арифметические и логические операции в различных системах счисления; реализация операций умножения и деления с помощью операции сдвигов. Общие принципы построения микропроцессорных систем: обобщенная структурная схема микропроцессора (МП); аккумулятор, регистры общего и специального назначения; сверхоперативное запоминающее устройство; назначение и содержание регистра флагов в МП и микроконтроллерах (МК); арифметическо-логическое устройство; мультиплексирование шин; управление памятью и внешними устройствами; типы обмена информацией; стековая память; способы обращения к внешним устройствам. Микропроцессоры и микроконтроллеры, особенности архитектуры и программирования: понятие командного и машинного циклов; понятие прерываний и особенности их обработки в МП; организация интерфейсов ввода-вывода; архитектура однокристальных микроконтроллеров; понятие конфигурирования МК; понятие плавающих битов; организация памяти МК, программная настройка тактовой частоты; структура и формат команды МК; машинно-ориентированный язык Ассемблер; понятие цикла и способы его организации; организация переходов в программе; современные отладочные комплексы для микроконтроллеров. Вспомогательные интегральные устройства, применяемые при построении МПС: виды памяти, используемые в цифровых системах. Понятия оперативного запоминающего устройства и постоянного запоминающего устройства (ПЗУ). Подключение схем памяти, согласование протоколов. Флэш-память в качестве ПЗУ МК. Производительность и быстродействие цифровых устройств, организация и особенности работы сигнальных процессоров: отличия RISC и CISC архитектур микропроцессоров.

Аннотация дисциплины

Основы компьютерного проектирования РЭС – Б1.В.ОД.15

Цель дисциплины: освоение студентами методов и средств проектирования РЭС с помощью систем автоматизированного проектирования.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная вариативная дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль:

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Общие сведения о процессе проектирования и САПР. Основные способы проектирования. Классификация способов математического моделирования по степени участия человека в составлении и расчете математических моделей. Функциональные уровни автоматизированного проектирования: структурный, функционально-логический (системотехнический), схемотехнический, компонентный и конструкторско-технологический. Классификация САПР по типам РЭС, уровням проектирования, степени автоматизации процесса проектирования. Характеристика современных САПР различного функционального назначения. Математическое обеспечение САПР. Основные требования к алгоритмам САПР. Лингвистическое обеспечение САПР. Языки описания и языки программирования объектов проектирования, основные требования к ним. Информационное обеспечение САПР. Операции с базами данных. Инвариантные, специализированные и интегрированные базы данных. Техническое обеспечение САПР. Аппаратные средства поддержки САПР. Программное обеспечение САПР. Основные требования к программному обеспечению. Общие и специализированные операционные системы. Прикладное программное обеспечение САПР. Методическое и организационное обеспечение САПР. Математические модели РЭС на уровне автоматизированного функционально-логического проектирования (АФЛП). Классификация параметров моделей. Уровни проектирования РЭС и иерархия соответствующих им математических моделей. Соотношение точности и сложности математических моделей. Функциональные модели типовых элементов РЭС. Блочные макромодели для математического моделирования аналоговых и дискретных устройств на уровне АФЛП. Конкретные примеры таких макромоделей из пакета System VueTM/ Методы моделирования и проектирования РЭС на уровне АФЛП. Основные задачи и проектные процедуры автоматизированного проектирования. Автоматизированное проектирование РЭС на функционально-логическом уровне. Имитационное моделирование. Моделирование РЭС во временной и частотной областях. Моделирование цифровых схем и его особенности. Оптимальное проектирование РЭС на основе решения задачи линейного программирования. Математические модели РЭС на уровне автоматизированного схемотехнического проектирования. Математические модели компонентов для систем схемотехнического моделирования семейства Micro-Cap – программных пакетов типа PSpice. Способы ввода описаний электронной схемы: текстовое описание (Spice-модель) и графический ввод (в формате схем). Математические модели пассивных и активных компонентов.

Макромодель интегрального операционного усилителя (ОУ). Основные электрические характеристики ОУ, три уровня Spice-макромодели ОУ. Макромодели интегральных компараторов, АЦП и ЦАП. Методика создания модели аналоговых компонентов по справочным или по экспериментальным данным. Макросы основных функциональных устройств. Модели источников сигналов и источников питания. Параметры модели источников различного функционального назначения. Методы моделирования и проектирования РЭС на уровне автоматизированного схемотехнического проектирования. Алгоритмы расчета сложных электронных схем (устройств) по постоянному току, в частотной и временной областях. Математические модели электронных схем. Компонентные уравнения – математические модели элементов схем. Формирование математической модели схемы (ММС) на основе метода узловых потенциалов. Топологическое описание схемы с помощью направленных графов. Матрица инцидентий и редуцированная матрица инцидентий. Составление ММС на примере пассивной электрической цепи. Методы анализа линейных схем в частотной области (метод исключений Гаусса, метод Гаусса-Жордана, метод LU-разложения). Методы анализа схем по постоянному току (метод Ньютона, метод Ньютона-Рафсона-Канторовича). Методы анализа переходных процессов во временной области (явный и неявный методы Эйлера, метод трапеций и метод Рунге-Кутты). Анализ чувствительности электронных схем. Определение однопараметрической и многопараметрической чувствительности, наихудшего случая и многопараметрической статистической чувствительности. Анализ чувствительности методом малых приращений. Алгоритмы расчета шумов линейных схем. Непосредственный расчет спектральной плотности шума. Расчет спектральной плотности шума с помощью функций чувствительности. Учет влияния температуры окружающей среды и разброса параметров компонентов на характеристики радиоэлектронных устройств. Статистический анализ методом Монте-Карло. Моделирование случайного разброса параметров компонентов. Анализ характеристик РЭУ с учетом влияния температуры окружающей среды. Общая характеристика методов оптимизации решений.

Аннотация дисциплины

Политология - Б1.В.ДВ.1.1

Цель дисциплины: формирование у обучающихся целостного понимания политики и политических процессов, выработка представления о политологии как науке, формирование на этой основе собственной активной гражданской позиции.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Политология как наука о политике и как интегральная наука. Российская и западная политологические традиции. Предмет, субъект и объект политической науки. Общенаучные и частные методы политологии. Форма политики. Содержание политики. Политический процесс. Прикладная политология и ее предмет. Теоретическая политология. Политические технологии как технологии политических исследований. Качественные понятия и категории в политологии. Специфика и роль политической науки в общественной жизни. Политология в системе общегуманитарного знания. Место политической науки в системе социально-экономических и гуманитарных знаний. Основные функции политологии. Практические возможности политологии и ее связь с жизнью. Значение политологического знания. История зарубежной и отечественной политической мысли. Политическая власть и властные отношения. Властные отношения. Обыденные и научные трактовки политики. Поле политики. Социальные функции политики. Политическая жизнь общества. Основные политические институциональные структуры власти. Политические отношения. Политические организации. Политические отношения и проблемы власти. Политические интересы. Структура политических отношений. Субъекты политических отношений. Содержание политической деятельности. Объем властных полномочий участников политической жизни. Виды политических отношений. Политическая власть, ее сущность и условия ее возникновения. Субъект (актор) и объект власти. Исторические предпосылки потестарных отношений. Специфика, ресурсы и источники политической власти. Политическое насилие в истории общества. Власть и ее легитимность. Типы осуществления власти и проблемы ее распределения. Политическое господство. Харизма. Разделение власти на ветви и его суть. Особенности властной деятельности в России. Политическая система современного общества. Сущность политической системы. Теория систем. Системные свойства политической сферы. Политические системы различных стран. Представительская, модернистская и постмодернистская политические системы. Структура и функции политической системы. Классификации структуры политической системы. Д. Истон (различные субъекты политики (индивиды, группы и организации) с их взаимосвязями); Г. Алмонд (роли, действия и взаимодействия, типы и образцы поведения). Политическая система общества и ее подсистемы: регулятивная, институциональная, функционально-коммуникативная, духовно-идеологическая.

Политические и правовые нормы. Политическая организация. Политические отношения. Функции политической системы. Входные и выходные функции. Социализация. Рекрутирование. Коммуникация. Артикуляция. Нормотворчество. Исполнительная функция. Контроль. Политическая система России. Государство и общество. Государство как политический институт. Сущность государства. Основные концепции происхождения государства. Соотношение государства с гражданским обществом. Сущностные качества государства и их изменение. Характерные черты государства как политического института. Устройство современного государства и его основные функции. Форма правления и территориальное устройство государств. Правовое государство. Социальное государство. Функции государства. Тенденции в эволюции современных государств. Роль государства в жизни общества. Политические режимы. Понятие политического режима. Основная классификация политических режимов. «Восточные» и «западные» политические режимы. Демократические и антидемократические политические режимы. Основные показатели разделения режимов: степень свободы (несвободы) деятельности общественно-политических сил; мера автономности ветвей власти друг от друга и общественно-политических сил и институтов от государства; уровень соразмерности распределения властных полномочий (прав) и ответственности аппарата власти. Авторитаризм и его основные черты. Тоталитаризм и его типологические свойства. Основные черты демократии. Демократия и ее исторические типы. Современные концепции демократии. Классификация современных демократий. Политические партии и общественные движения, электоральные системы. Определение политической партии и основные ее теоретические трактовки. История образования политических партий. Классификация и функции политической партии. Партийные системы и их основные типы. Факторы, влияющие на складывание политической партии. Конкурентные и неконкурентные партийные системы. Электоральные системы. Партии в России. Проблемы и перспективы многопартийности. Общественно-политические организации. Группы влияния. Типы общественных объединений. Общественно-политические движения. Функции общественно-политических организаций. Виды воздействия на власть. Лоббизм. Деструктивные общественные организации. Политический экстремизм и терроризм. Расистские организации. Фашистские организации. Тоталитарные секты. Организованная преступность в политике. Тенденции развития общественных партий и движений. Политическая культура. Политические коммуникации. Культура и политическая культура. Сущность политической культуры и ее место в жизни общества. Ученые о политической культуре. Современные трактовки политической культуры. Типы политических культур. Концепция политической культуры Г. Алмонда и С. Вербы.

«Западная» и «Восточная» политические культуры. Политические субкультуры и контр-культуры. Функции политической культуры. Особенности политической культуры в России. Понятие политических коммуникаций. Основные коммуникативные модели в политике. Политические идеологии. Политическая модернизация и демократизация. Стабильность политической системы, политическое развитие. Политический кризис. Политическая реформа. Политическая модернизация. Демократия и ее типологизация. Политические элиты и лидерство. Формирование политических элит. Политика в международных отношениях и глобализация. Теории международных отношений: классические и современные направления. Особенности теоретического знания о международных отношениях. Обзор точек зрения: эмпиризм, социологизм, критицизм. Соотношение теории и практики международных отношений. Ценностные суждения в теории международных отношений. Политические, этические и религиозные ценности. Исторические этапы в осмыслении природы международных отношений как особого рода общественных отношений. Внешняя политика государств как вид международных отношений. Основы геополитики. Международная политика и проблемы глобальной безопасности. Межгосударственные конфликты и способы их погашения. Глобализация. Глобализационные процессы в политике. Международные организации в современном мире и их роль. Россия в международных отношениях.

Аннотация дисциплины

Социология - Б1.В.ДВ.1.2

Цель дисциплины: формирование целостной системы знаний о многообразии общественной жизни и повышение культурного уровня студентов через ознакомление с историческими этапами развития социологии и современными теориями; формирование понимания социальных явлений и процессов, происходящих в современной России, а также острых общественных вопросов социального неравенства, бедности и богатства, межнациональных, экономических и политических конфликтов, болезненных процессов, происходящих во всех институтах российского общества.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Возникновение социологии как науки. Специфика социологического видения мира. Объект, предмет, структура, методы и функции социологии. Социальное взаимодействие как основа социальных явлений.

Социологические исследования как средство познания социальной реальности. Виды и методы социологического исследования. Программа социологического исследования. Становление социологии как науки в XIX столетии. Классические социологические теории: теория О. Конта; органическая социология Г. Спенсера; социология К. Маркса; социология Э. Дюркгейма; социология М. Вебера. Западная социология в XX столетии. Макросоциологические парадигмы: структурный функционализм; теория социального конфликта. Микросоциологические парадигмы: символический интеракционизм; теории социального обмена; феноменологическая социология. Социология в России. Общество как социальная система и его структура и основные признаки общества. Социальные институты и социальные организации. Отличие социальных институтов от социальных организаций. Общество как совокупность социальных общностей и социальных групп. Человек как биосоциальная система. Социализация личности. Социальные процессы и процессы глобализации. Социальное неравенство как основа стратификации. Многообразие моделей стратификации. Социальные изменения: понятия и его виды. Социальный прогресс и источники его развития. Факторы, определяющие социальные изменения. Формирование мировой системы и процессы глобализации.

Аннотация дисциплины

Мировые цивилизации, философии и культуры - Б1.В.ДВ.1.3

Цель дисциплины: формирование целостной картины основных достижений мирового цивилизационного опыта развития человека.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина по выбору вариативной части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профили: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачётных единиц - 2.

Содержание разделов: Категория «цивилизация» и проблема вариативности ее понимания. Историография изучения цивилизационного подхода к осмыслению исторического процесса. Цели и задачи курса с позиций гуманитаризации инженерного образования. Проблема возникновения человеческой цивилизации. Человек, его менталитет и социальное поведение как методологическая основа изучения цивилизаций. Кризисы цивилизаций, механизм их смены. Материальные основы исторического многообразия цивилизаций. Типы цивилизаций. Теории стадийного и локального развития. Мировые и локальные цивилизации, динамика их взаимодействия. Суперцивилизации «Восток» и «Запад»: социокультурная характеристика. Первобытность и становление цивилизационного пути развития человечества. Ранние цивилизации Востока: Месопотамия и Египет. Греко-

римская античность – колыбель Западной цивилизации. Особенности генезиса цивилизаций Востока. Восточная модель становления феодальных отношений. Циклический характер развития восточных цивилизаций. Роль кочевников. Европейская экспансия и последствия колониальных захватов в процессе развития цивилизаций Востока. Цивилизация средневекового Запада и византийский мир: основные ценности. Восточные цивилизации: возникновение, эволюция, особенности культурного развития. Европа на пороге Нового времени: Возрождение, Реформация, Просвещение. Индустриальная цивилизация Запада и Востока: становление и развитие. Постиндустриальное общество: становление, проблемы историко-культурного развития, перспективы. Российская модель цивилизационного развития. Проблема субъекта инновационно-демократической модернизации современной России.

Аннотация дисциплины

Программные средства моделирования – Б1.В.ДВ.2.1

Цель дисциплины: освоение студентами основных принципов использования типовых программных средств моделирования электронных цепей, простейших электронных устройств, а также основных радиотехнических устройств и систем на уровне их функциональных блоков.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Основы программирования в системе MathCAD; Векторно-матричные вычисления в системе MathCAD; расчет процессов в простейших электронных цепях на основе решения дифференциальных уравнений. Основы моделирования радиотехнических устройств и систем на уровне функциональных блоков средствами программы LabView: основы программирования в системе LabVIEW; работа с виртуальными приборами; моделирование линейных инерционных цепей. Основы схемотехнического моделирования электронных цепей с помощью системы Micro-Cap: моделирование пассивных электронных цепей в системе Micro-Cap; измерение на модели статических характеристик и низкочастотных параметров транзисторов; моделирование усилительного каскада на полевом транзисторе.

Аннотация дисциплины

Пакеты прикладных программ схемотехнического и системотехнического моделирования – Б1.В.ДВ.2.2

Цель дисциплины: освоение студентами основных принципов использования типовых пакетов прикладных программ схемотехнического и системотехнического моделирования электронных цепей и основных радиотехнических устройств и систем на уровне их функциональных блоков.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Основы программирования в системе MathCAD; Векторно-матричные вычисления в системе MathCAD; расчет процессов в простейших электронных цепях на основе решения дифференциальных уравнений. Основы моделирования радиотехнических устройств и систем на уровне функциональных блоков средствами программы LabView: основы программирования в системе LabVIEW; работа с виртуальными приборами; моделирование линейных инерционных цепей. Основы схемотехнического моделирования электронных цепей с помощью системы Micro-Cap: моделирование пассивных электронных цепей в системе Micro-Cap; измерение на модели статических характеристик и низкочастотных параметров транзисторов; моделирование усилительного каскада на полевом транзисторе.

Аннотация дисциплины

Сетевые информационные технологии – Б1.В.ДВ.3.1

Цель дисциплины: изучение технологий построения информационных сетей и технологий работы в информационных сетях для последующего использования при создании и эксплуатации радиоэлектронных систем и устройств, а также в своей повседневной работе.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 подготовки бакалавриата по направлению 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Принципы построения информационных сетей. Основные понятия распределённой обработки информации (первичные понятия, общая характеристика телеобработки информации). Эталонная модель взаимосвязи открытых систем (однородные и неоднородные сети, открытые системы, архитектура открытых систем, предмет рассмотрения (объект)модели). Логическая структура коммуникационных сетей (логическая структура (общие понятия), логическая структура

коммуникационных сетей с маршрутизацией данных, логическая структура коммуникационных сетей с селекцией данных, ассоциации сетей). Логическая структура абонентских и ретрансляционных систем (типы и особенности логической структуры абонентских систем. Типы и особенности ретрансляционных систем). Локальные информационные сети. Общая характеристика локальных информационных сетей (ЛИС), особенности ЛИС, использование физической среды, методы доступа, протоколы ЛИС. Высокоскоростные ЛИС (FDDI, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10G Ethernet). Основы технологий Internet и Intranet. Глобальная информационная сеть Internet. Принципы построения. Стек протоколов TCP/IP. Адресация в Internet. Общая характеристика основных служб Internet, включая базы данных и сервисы WWW. Характеристика современных глобальных сетей. Современные тенденции развития корпоративных информационных сетей (технология Intranet).

Аннотация дисциплины

Специальные вопросы электродинамики - Б1.В.ДВ.3.2

Цель дисциплины: познакомить обучающихся с основными методами высокочастотной электродинамики: геометрической и физической оптикой, геометрической и физической теориями дифракции, методом параболического уравнения; научить применять методы высокочастотной электродинамики для расчета для типичных практических ситуаций распространения, дифракции и возбуждения электромагнитных волн.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 подготовки бакалавриата по направлению 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов: Аналитические, асимптотические и численные методы электродинамики: сравнение подходов и области применимости. Геометрическая оптика однородных и неоднородных сред. Геометрическая теория дифракции (ГТД). Физическая оптика и физическая теории дифракции. Метод параболического уравнения.

Аннотация дисциплины

Маркетинг и менеджмент разработок новой техники - Б1.В.ДВ.4.1

Цель дисциплины: сформировать у студентов знания в области основ маркетинга и менеджмента при проектировании радиоэлектронных средств (РЭС). Дисциплина закладывает знания по основам организации, планирования и управления процессом

инженерного творческого проектирования РЭС, базовым положениям маркетинговых исследований и стратегий, оптимизации рыночных отношений, основам анализа рынка и создания конкурентных преимуществ.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 2.

Содержание разделов: Введение. Цели и задачи курса. Творчество, менеджмент и маркетинг при разработке новой техники. Концепция управления новыми разработками и поиском новых технических решений. Методы сравнительной оценки, выбора и принятия решений при анализе проектных вариантов. Функции и основные задачи управления творческими и производственными коллективами, иерархическое разделение функций планирования и управления в проектных организациях, мотивация и контроль, роль менеджеров на различных стадиях разработки. Организация информационного и правового взаимодействия в творческих коллективах: проведение научно-технических совещаний и конференций, виды и структура научно-технических отчетов. Авторское право. Менеджмент стратегического уровня: основные задачи менеджмента на стратегическом уровне, формирование устава предприятия, структурной схемы управления, финансовой политики, кадров, особенности работы руководителей высшего звена. Менеджмент тактического уровня. Кадровое и финансовое обеспечение. Мотивация творческих работников. Учет внешней и внутренней среды при управлении. Стратегическое, долгосрочное и оперативное планирование. Бизнес план и его составляющие. Основные определения и понятия маркетинга. Маркетинговый комплекс: продукт (товар, услуга), жизненный цикл продукта. Каналы распределения: понятие, внутренняя структура и принципы функционирования. Маркетинговая среда. Маркетинговые исследования: сбор первичной и вторичной информации, анализ рынка, измерение текущего рыночного спроса, прогнозирование спроса. Сегментирование рынка: дифференциация групп потребителей. Стратегические маркетинговые решения. Роль управления инженерными коллективами с целью интенсификации творческой деятельности разработчиков.

Аннотация дисциплины

Эргономика и дизайн радиоэлектронных средств - Б1.В.ДВ.4.2

Целью дисциплины: является обеспечение подготовки в области проектирования конструкций и технологии производства РЭС, эргономики, дизайна, необходимых для

успешного целостного восприятия специальных дисциплин конструкторско-технологического направления учебного плана.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 2.

Содержание разделов: Системный подход при проектировании конструкций и технологий производства РЭС. Эргономика и дизайн. Эксплуатационные, конструктивно-технологические и эргономические требования к конструкции РЭС. Обеспечение функциональной безопасности, электробезопасности, пожаробезопасности, экологической безопасности конструкций РЭС. Основные проблемы конструирования РЭС. Параметрическая стандартизация. Принципы формирования конструкций: блочный, функционально-узловой, функционально-модульный; особенности формообразования, и компоновки РЭС. Проблемы комплексирования в сложных конструктивных системах. Композиционное проектирование конструкций с учетом эргономических требований. Сравнительный анализ и выбор проектно-конструкторских решений по безусловным и условным критериям предпочтения. Автоматизированный многокритериальный выбор вариантов типовых и стандартных элементов и материалов при конструировании РЭС. Человек как звено системы «человек-машина -среда», информационно-психологическое взаимодействие оператора с РЭС. Элементы эргономики и эстетический дизайн. Учет психофизиологических и эстетических требований при разработке конструкций. Слух, осязание и тактильные индикаторы. Композиционное эргономическое проектирование РЭС. Основные свойства формообразования: статичность и динамичность, соразмерность, визуальная логика. Световосприятие, оптические иллюзии, светотень и пластика, холодные и теплые цвета, соотношение параметров формы, пропорционирование, масштабность, контрастность, метрический повтор. Металлические и пластмассовые детали в конструкциях. Групповые методы обработки деталей. Применение штамповки и литья под давлением при изготовлении деталей РЭС. Соединения деталей в конструкциях. Защита РЭС от возмущающих воздействий. Связь между внешними возмущениями и надежностью РЭС. Защита РЭС от тепловых воздействий. Уравнение энергетического баланса. Методы расчета тепловых режимов РЭС. Защита РЭС от механических воздействий. Основные пути защиты от ударов, вибрации и линейных ускорений. Защита РЭС от влажности. Влияние влаги на свойства металлических и изоляционных материалов в конструкциях РЭС. Защитные и декоративные покрытия деталей РЭС. Герметизация РЭС как комплексная защита

конструкций от агрессивных сред. Физика и технологические приемы группового производства тонкопленочных ИМС. Вакуумное и ионно-плазменное напыление. Металлические, диэлектрические и резистивные тонкие пленки. Контактное в тонкопленочных ИМС. Методы и технология производства пассивных толстопленочных ИМС. Функциональные пасты и особенности их вжигания. Многослойные толстопленочные микросборки.

Аннотация дисциплины

Электропреобразовательные устройства - Б1.В.ДВ.5.1

Целью дисциплины: изучить схемотехнику и основы проектирования устройств вторичного электропитания

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 подготовки бакалавриата по направлению 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 2.

Содержание разделов: Сетевые выпрямители (классификация, основные параметры и схемы, методики расчета сетевых выпрямителей). Линейные стабилизаторы напряжения (классификация, основные параметры и схемы, методики расчета линейных стабилизаторов). Преобразователи напряжения без гальванической развязки входа и выхода (импульсные регуляторы напряжения: типы (классификация), электрические схемы, методики расчета, импульсные стабилизаторы напряжения). Преобразователи напряжения с гальванической развязкой входа и выхода (прямоходовые и обратногоходовые конвертеры, функциональные и электрические схемы, методика расчетов).

Аннотация дисциплины

Компьютерное моделирование антенн - Б1.В.ДВ.5.2

Цель дисциплины: обзор методов и программных продуктов для автоматизированного проектирования антенных и СВЧ устройств

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц -2.

Содержание разделов: Обзор современного программного обеспечения расчета и проектирования антенн и СВЧ устройств. Программа HFSSAnsoft. Проектирование

антенн и СВЧ устройств с помощью программы HFSSAnsoft. Гибридные методы расчета, реализованные в HFSS, а также метод расчета во временной области и метод физической оптики. Программа FEKO. Метод моментов. Метод конечных элементов, метод физической и геометрической оптики и их реализация в FEKO. Решение задач расчета антенн и СВЧ устройств с помощью программы FEKO. Программа AntennaMagus. Банк данных и методы проектирования в программе AntennaMagus. Программа MWStudio. Решение задач расчета антенн и СВЧ устройств с помощью программы MWStudio.

Аннотация дисциплины

Теория выбора и принятия решений в задачах проектирования радиоэлектронных средств - Б1.В.ДВ.5.3

Цель дисциплины: изучение математических и инженерных основ выбора и принятия решений при проектировании РЭС; способов формирования принципа оптимальности; безусловных и условных критериев выбора, оценки силы критериев сравнения вариантов; установления частичных и линейных порядков вариантов; принципов построения систем автоматизированного выбора; моделей данных при описании вариантов; алгоритмов выбора в ассоциативных структурах данных, принципов выбора и принятия решений по последовательно применяемым критериям с целью повышения качества проектирования РЭС.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц -2.

Содержание разделов: Введение. Цели и задачи курса. Общая характеристика процедур выбора и принятия решений при проектировании РЭС. Терминология, основные определения и понятия. Формализованная постановка задач выбора и принятия решений. Принцип оптимальности. Условия, ограничения и показатели качества. Формирование требований по допустимости и критериальным требованиям. Метрические и неметрические критерии сравнения вариантов. Безусловные критерии Слейтера и Парето, их математическая и инженерная трактовки. Понятие силы критерия. Формирование частичных порядков альтернатив. Диаграмма Хассе. Условные неметрические критерии предпочтения. Лексикографический критерий, критерий с уступками. Линейные порядки вариантов. Метрические аддитивные и мультипликативные критерии. Формирование комбинированных неметрических постановок в виде последовательно применяемых критериев выбора в надсистемном пространстве мета показателей качества.

Структурирование альтернатив в соответствии с критериальными постановками. Понятие окрестностей и фактор множеств, методы построения фактор множеств более высоких порядков из фактор множеств более низких порядков. Парето расслоения альтернатив. Автоматизированный многокритериальный выбор вариантов типовых, унифицированных, стандартных компонентов и материалов при конструировании РЭА. Принципы построения и архитектуры систем автоматизированного многокритериального выбора. Понятие концептуальных моделей данных для описания объектов выбора. Иерархическая, реляционная и ассоциативная модели данных. Формирование поискового образа запроса в ассоциативной модели данных. Выбор допустимых вариантов. Преобразование реляционной модели данных в ассоциативную. Свойства ассоциативных моделей (АМ) данных, основные логические операции в АМ. Выбор допустимых вариантов в ассоциативной модели данных. Алгоритмы выбора вариантов по Парето и *L*-критерию в ассоциативных структурах данных. Примеры.

Аннотация дисциплины

Введение в технику зеркальных антенн - Б1.В.ДВ.6.1

Цель дисциплины: сформировать представление об используемых в радиотехнических системах зеркальных антеннах, предъявляемых к ним техническим требованиям, об устройствах СВЧ, входящих в состав зеркальных антенн, методах анализа характеристик и проектирования зеркальных антенн.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов: Режим поляризационного уплотнения. Поляризационные характеристики антенн. Геометрическая оптика зеркальных антенн и лучеводов. Методы расчёта характеристик излучения зеркальных антенн. Многолучевые зеркальные антенны. Многочастотные рупорные облучатели зеркальных антенн. Устройства разделения частотных и поляризационных каналов.

Аннотация дисциплины

Автоматизированные системы управления радиоэлектронными средствами -

Б1.В.ДВ.6.2

Цель дисциплины: изучение технических решений, обеспечивающих сбор данных о параметрах среды, в которой функционирует радиоэлектронная аппаратура,

автоматизированное управление такой аппаратурой и проведение дистанционных измерений её характеристик.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов: Организация автоматизированных систем контроля и управления. Аналоговые, жёстко-логические и микропроцессорные системы сбора, первичной обработки данных и управления радиоэлектронными средствами (РЭС). Структурные схемы. Средства дистанционных измерений и управления в РЭС. Стандартизация и унификация узлов систем контроля и управления, выбор компонентной базы. Датчики и их сопряжение с цифровой аппаратурой. Датчики температуры; давления; влажности, вибраций, акустических воздействий, положения, линейного и углового ускорения в магнитном и гравитационном полях трёхмерного пространства; тактильный ввод данных. Сигнализаторы и преобразователи физических величин. Диапазон, погрешности, линейность и избирательность контролируемых параметров. Автогенераторные способы преобразования. Структура и выбор параметров схем сопряжения аналоговых датчиков с цифровой аппаратурой. Структура системы управления. Контроллеры сбора и первичной обработки данных. Схемы взаимодействия с внешними устройствами ввода и вывода. Использование подпрограмм. Организация очередей и обслуживание удалённых клиентов. Интерфейсы обмена данными. Взаимодействие и иерархия вычислительных систем. Сетевая организация взаимодействия микроконтроллера управления с датчиками и исполнительными механизмами. Средства диагностики и самопроверки. Проблемы поиска и диагностики неисправностей в аппаратуре сбора данных и управления. Ручные средства поиска неисправностей: логические датчики, пробники и измерители тока. Логические анализаторы. Возможности и методы сигнатурного анализа. Способы и организация самоконтроля. Системы дистанционных измерений и управления параметрами. Прогнозирование выхода за допуск. Формирование звуковых сигналов оповещения и управляющих сигналов. Применение модульных приборов и программных средств для создания автоматизированных систем контроля и управления РЭС. Организация дистанционных измерений и адаптации РЭС к изменению условий окружающей среды. Перспективы развития средств автоматизированного управления. Перепрограммируемые микросхемы обработки сигналов, узлы обмена данными с локальными информационными

сетями. Интегральные преобразователи физических величин и датчики параметров окружающей среды. Автоматизация измерений и управления в сложных системах.

Аннотация дисциплины

Основы теории радиолокационных систем и комплексов - Б1.В.ДВ.6.3

Цель дисциплины: состоит в изучении теоретических основ создания радиолокационных систем и комплексов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов: Основные определения. Энергетические соотношения и зондирующие радиолокационные сигналы. Виды РЛ наблюдения. Однопозиционные, бистатические и многопозиционные системы и комплексы. Энергетические соотношения в активной РЛС обнаружения. Влияние параметров передатчика, приемника, антенны на дальность действия РЛС. Модели радиолокационных сигналов и помех, статистические характеристики флуктуирующих начальной фазы и амплитуды. Расчет пороговой энергии в РЛС обнаружения. Основное уравнение радиолокации. ЭПР различных целей. Радиолокационные цели: сосредоточенные, распределенные и объемно-распределенные и поверхностно-распределенные. Особенности распространения радиоволн при РЛ наблюдении. Тактико-технические характеристики РЛС и РЛК. Их взаимосвязь и взаимная обусловленность. Выбор типа модуляции сигнала, периода повторения и т.д. Двумерная автокорреляционная функция сигнала (ДАФ). Влияние ДАФ на тактические характеристики РЛС. Экспериментальное исследование ДАФ. Выбор зондирующего сигнала в многоканальной РЛС (с разрешением по дальности и скорости). ДАФ одиночного простого импульса, пачки когерентных и некогерентных импульсных сигналов с ЛЧМ, потенциальные свойства этих сигналов. Сигналы с ЛЧМ, их ДАФ. Методы активного и пассивного формирования импульсных сигналов с ЛЧМ. Особенности обработки сигналов с ЛЧМ. Виды искажений, возникающих при обработке сигналов с ЛЧМ. Сигналы с ЛЧМ, потенциальные свойства этих сигналов. Способы коррекции боковых лепестков ДАФ. Оптимизация параметров корректирующих цепей. Сигналы с ФМн, их ДАФ. Формирование сигналов с ФМн, структурные схемы генераторов кода. Выбор параметров кода. Искажения, возникающие при обработке сигналов с ФМн за счет F_d . Необходимость двумерной обработки. Сравнительная характеристика РЛС, работающих с ЛЧМ и ФМн импульсными сигналами: разрешающая

способность по R и V , техническая реализация устройств формирования и обработки. Согласованные фильтры для ЧМ и ФМн импульсных сигналов. Реализация согласованных фильтров. Выигрыш в отношении сигнал/шум. Сравнение корреляционных, фильтровых и корреляционно-фильтровых методов обработки сигналов сложной формы. Статистическая теория обнаружения радиолокационных сигналов. Постановка задачи обнаружения сигналов на фоне шумов приемника РЛС. Модели сигналов. Синтез устройств оптимального обнаружения, отношение правдоподобия. Характеристики обнаружения. Отношение правдоподобия, структурные схемы оптимальных обнаружителей и характеристики обнаружения для различных моделей одиночных сигналов. Обнаружитель отраженных радиолокационных сигналов при неизвестных t_d и ω_d . Примеры реализации схемы при различных методах оптимальной обработки. Потери на многоканальность. Оптимальные обнаружители когерентных пачечных импульсных сигналов. Структурные схемы обнаружителей. Характеристики обнаружения. Оптимальные обнаружители некогерентных пачек импульсных сигналов. Структурные схемы обнаружителей. Характеристики обнаружения. Потери на некогерентность. Корреляционно - фильтровая обработка ЛЧМ сигналов. Выбор параметров схемы, расчет отношения сигнал/шум и вероятности правильного обнаружения D при заданной вероятности ложной тревоги F . Реализация квазиоптимальных цифровых обнаружителей. Выбор порогов. Расчет потерь в отношении сигнал/шум. Многоканальные цифровые обнаружители. Упрощенные цифровые обнаружители - цифровые автоматы. Расчет потерь в отношении сигнал/шум. Сравнительная характеристика пороговой энергии обнаружителей пачечных сигналов: с оптимальным когерентным накоплением; с некогерентным накоплением; с квазиоптимальным цифровым накопителем; с цифровым автоматом. Непараметрический обнаружитель. Потери в помехоустойчивости для МЗО по сравнению с цифровым квазиоптимальным обнаружителем. Особенности МЗО. Статистическая теория измерения параметров радиолокационных сигналов. Синтез алгоритма работы оптимального измерителя. Потенциальная точность измерения неизвестного параметра. Зависимость потенциальной точности измерения параметра от отношения сигнал/шум и вида ДАФ сигнала. Потенциальная точность измерения дальности. Выбор оптимальной формы зондирующих сигналов. Построение оптимального измерителя дальности. Потенциальная точность измерения скорости. Выбор оптимальной формы зондирующего сигнала. Построение оптимального измерителя скорости. Потенциальная точность измерения угловых координат. Выбор оптимальной формы весовых функций измерителя углового направления. Построение квазиоптимальных измерителей углового направления. Принцип построения оптимальных и квазиоптимальных измерителей переменных

параметров. Реализация дискриминатора и экстраполятора. Шумовые и динамические погрешности следящих измерителей. Виды и основные ТТХ типовых РЛ комплексов. Радиолокационные станции и комплексы управления воздушным движением. Радиолокационные станции обнаружения, наведения и целеуказания воздушных целей на средних и больших высотах. Радиолокационные станции обнаружения маловысотных целей. Радиолокационные станции и комплексы наведения зенитных управляемых ракет. Радиолокационные станции и комплексы разведки на поле боя. Радиолокационные станции и комплексы противоракетной обороны. Корабельные и авиационные (самолетные) радиолокационные станции и комплексы. Радиолокационные станции подповерхностного зондирования.

Аннотация дисциплины

Автоматизация конструирования радиоэлектронных средств - Б1.В.ДВ.6.4

Цель дисциплины: изучить теоретические основы автоматизированного конструирования радиоэлектронных средств, принципы работы систем автоматизированного проектирования и их основных типов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов: Сущность процесса проектирования радиоэлектронных средств (РЭС). Этапы проектирования, проектные процедуры (синтез и анализ). Методология системного подхода в системах автоматизированного проектирования (САПР). Системный анализ сложных процессов. Этапы проектирования сложных систем. Описание САПР РЭС, разновидности САПР и их место среди других автоматизированных систем. Структура конструкторского этапа САПР. Технические средства САПР и их развитие. Требования к техническому обеспечению, типы сетей, состав технического обеспечения САПР. Вычислительные сети САПР. Периферийное оборудование САПР. Методическое обеспечение САПР, назначение и состав. Математическое обеспечение САПР. Лингвистическое обеспечение САПР. Программное обеспечение (ПО) САПР. Общее и прикладное ПО. Программы конструкторского проектирования РЭА. Информационное обеспечение (ИО) САПР. Назначение, сущность и составные части ИО САПР. Уровни представления данных. Проектирование баз данных, модели баз данных. Блочный-иерархический подход к задаче проектирования РЭС. Требования к математическим моделям и их классификация. Функциональные и структурные модели.

Математические модели в САПР (на микро-, макро-, мета уровнях). Общие сведения о математических моделях РЭС. Общая характеристика задачи автоматизации конструкторского проектирования (КП) РЭС. Математические модели монтажно-коммутационного пространства. Математическое моделирование объектов КП РЭС с применением теории множеств. Математическое моделирование объектов КП РЭС с применением теории графов. Типы графов, способы задания графов, основные понятия. Свойство связности графа. Специальные графы: Эйлера и Гамильтона. Условия существования эйлеровой цепи. Теорема существования и отсутствия гамильтонова цикла. Жорданова кривая, теорема Жордана. Понятие дерева, покрывающие деревья. Алгоритм Краскала построения покрывающего дерева. Метрика графа. Понятие гиперграфа и графа Кёнига и их применение для моделирования объектов КП САПР. Постановка задачи, критерии оптимальности. Математические модели задачи компоновки. Классификация методов и алгоритмов компоновки. Формулирование задачи покрытия и задачи типизации. Критерии оптимальности при решении задачи типизации. Моделирование задачи разбиения (разрезания). Алгоритм компоновки ячеек Селютина. Алгоритм решения задачи типизации Бершадского. Алгоритм компоновки Кодреса. Методика разбиения графа. Постановка задачи размещения. Критерии оптимальности. Классификация алгоритмов размещения. Метод последовательного размещения по связности. Метод обратного размещения. Алгоритм Прима. Алгоритм Краскала. Алгоритм парных перестановок. Характеристика методов размещения. Основные этапы трассировки, постановка задачи и критерии оптимальности, классификация алгоритмов. Методы анализа конфликтных ситуаций при трассировке. Волновой и лучевой алгоритмы трассировки. Канальный алгоритм. Комбинированные алгоритмы. Алгоритмы построения минимальных покрывающих деревьев для задачи трассировки (алгоритмы Прима и Краскала для задачи трассировки). Оптимизация трассировки методом решения задачи Штейнера.

Аннотация дисциплины

Основы автоматизированного проектирования

антенн и устройств СВЧ - Б1.В.ДВ.7.1

Цель дисциплины: изучение студентами современного программного обеспечения, предназначенного для моделирования и проектирования современных СВЧ устройств, антенн различных типов, фильтров, направленных ответвителей, делителей мощности.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов: Принципы построения современных программ электродинамического моделирования. Методы решения: метод конечных элементов, метод моментов, метод конечных разниц во временной области. Программы HFSS, CST, FEKO. Черчение конструкций, экспорт, импорт, сохранение результатов расчета. Рупорная антенна, электродинамический фильтр, пач-антенна, антенна Вивальди. Анализ антенной решетки. Частотно-селективная поверхность. Моностатический и бистатический радиолокационных коэффициент отражения. Работа антенны в составе РЛС. Медицинские приложения. Расчет зеркальной антенны, гибридные методы расчета.

Аннотация дисциплины

Современные методы радиоизмерений – Б1.В.ДВ.7.2

Цель дисциплины: получение знаний о современных методах радиоизмерений, о возможностях современной контрольно-измерительной техники и о создании измерительных комплексов применительно к задачам разработки, производства и эксплуатации радиотехнических средств.

Место дисциплины в структуре ОПОП вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Генераторы сигналов произвольной формы. Векторные генераторы сигналов. Генерация цифровых сигналов модуляции и сигналов сверхвысоких частот. USB-генераторы сигналов. Анализаторы спектра, измерительные приемники, векторные анализаторы спектра и сигналов. Измерение модулированных сигналов. Демодуляция модулированных сигналов. Широкополосные измерения. БПФ-измерения. Анализ спектра в реальном масштабе времени. Использование следающего генератора для измерения АЧХ и измерений в кабелях. Анализаторы электрических цепей. Измерение коэффициента шума и коэффициента усиления. Измерение параметров усилителей и смесителей. Импульсные измерения. Измерения на миллиметровых волнах с использованием преобразователей частоты. Цифровые осциллографы, цифровые запоминающие осциллографы. Осциллографические пробники. Измерения в режиме X-Y. Особенности измерений цифровыми осциллографами. Цифровой осциллограф в роли анализатора спектра. Специальные

вопросы осциллографирования. БПФ-измерения. Применение осциллографов с цифровым люминофором. USB-осциллографы. Измерители мощности. Датчики мощности. Радиокommunikационные тестеры. Радиочастотные сканеры. Методы и методология измерений основных параметров различных цифровых каналов, систем передачи сигналов и сред, включая электрические, оптические, радио. Приборы для проведения испытаний на ЭМС. Измерение электромагнитных помех и электромагнитной чувствительности. Испытания на соответствие промышленным стандартам. Пакетное тестирование. Модульные системы. Основы LabVIEW. Программно-аппаратные средства для проведения самостоятельных измерений и тестирования, управления приборами, сбором, обработкой и отображением данных с помощью LabVIEW. Определение измерительной задачи, выбор схемы разработки приложения, выбор подходящих структур данных и проверка работоспособности приложения. Принципы разработки законченных комплексных приложений. Создание измерительных комплексов из множества приборов. Объединение данных, синхронизация и прочие операции по средствам протоколов и интерфейсов (USB, RS232, GPIB, PXI, LAN).

Аннотация дисциплины

Блочная архитектура современной измерительной аппаратуры и программные средства постановки и проведения эксперимента – Б1.В.ДВ.7.3

Цель дисциплины: изучение методов создания многофункциональных и высокопроизводительных автоматизированных измерительных систем, использующих модульные структуры, в основе которых лежат стандартные компьютерные технологии, шины PXI/PXI Express и работающие в среде LabVIEW.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Требования к измерительной технике. Современные требования к измерительной технике. Измерительные технологии, Их классификация. ГОСТ 203. Особенности радиочастотных измерений. Измерительные сигналы. Помехи. Современный подход к организации измерений. Блочная технология измерительных комплексов. Многофункциональность виртуальных приборов. Стандарты, совместимость оборудования различных производителей. Области использования. Мобильные измерительно-тестирующие комплексы и метрология. Многофункциональная платформа PXI фирмы National Instruments. Оборудование для

систем сбора данных и согласования сигналов. Модульные приборы. Средства графического программирования LabVIEW. Модули и библиотеки LabVIEW. Программирование в среде LabVIEW. Элементы программирования. Разработка интерфейса пользователя и блок- диаграммы. Использование шаблонов. Инструментальные средства для работы с лицевой панелью и блок – диаграммой. Создание виртуального прибора. Использование окна «Список ошибок». Таблицы вывода данных на экран. Анализ и сохранения сигнала. Сбор данных и взаимодействие с приборами. Редактирование задач. Использование библиотеки LabVIEW. Разработка виртуальных приборов (VI). Виртуальные приборы. Лицевая панел. Блок-диаграмму. Компоненты окон VI. Пиктограммы. Порядок выполнения VI. Типы данных. Конструкции. Учебные монтажные станции NI ELVIS для конфигурирования измерительных систем. Многофункциональные платы ввода – вывода сигналов. Настольные станции со сменной монтажной панелью. Лабораторный стенд для изучения схемотехники, радиотехники аналоговой и цифровой электроники, программирования микроконтроллеров и ПЛИС- NI ELVIS II. Лабораторный стенд Emona DAtEx. Обзор программного обеспечения для реализации лабораторных работ. Машинное зрение и обработка изображений. Задачи позиционирования. Интерфейсы и шаговые двигатели . Камеры на ПЗС мтрицах. Использование программы LabVision . Real-Time - системы машинного зрения. Машинное зрение и обработка изображений. Системы тестирования радиочастотных каналов связи. Комплект оборудования для тестирования радиочастотного канала связи с поддержкой стандартов GSM, WiFi, Bluetooth. Система тестирования GPS/ГЛОНАС. Тестирование систем спутникового и цифрового телевидения Изучение телевизионного сигнала с помощью радиочастотного комплекса на платформе PXI. Программаторы ПЛИС. Программируемые логические интегральные схемы. Реализация алгоритмов ЦОС на базе ПЛИС. Структурная схема, построение, программирование, конфигурирование и синхронизация ПЛИС. Архитектура и быстродействие. Современное состояние ПЛИС. Тестирование устройств. Средства построения высококачественных систем синхронизации. Выбор ПЛИС и реализация цифровых устройств. Особенности ПЛИС фирмы Altera и Xilinx. Программное обеспечение – САПР. Макетирующая плата Cyclone II FPGA Starter Board Development Kit.

Аннотация дисциплины

Основы телевидения Часть 1 –Б1.В.ДВ.8.1

Цель дисциплины: обеспечение базовой подготовки студентов в области теории телевидения, телевизионных систем и видеотехники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Краткие сведения из истории телевидения (ТВ). Функциональная схема ТВ системы. Обзор современного состояния ТВ и основные тенденции их развития.

Формирование оптического изображения. Светоделение. Классификация и характеристики оптических и ТВ изображений. Критерии оценки качества ТВ изображения.

Зрительная система человека. Основные характеристики зрения (чувствительность, восприятие яркости, различимость градаций, разрешающая способность, восприятие пространства и др.). Цветовое зрение. Механизмы и характеристики цветовосприятия. Основы колориметрии, цветовые измерения и расчеты. Связь между спектральными характеристиками и цветом.

Анализ и синтез изображений. Частотный спектр сигналов изображения. Построение ТВ раstra. Выбор параметров ТВ раstra. Переходные процессы в цифровых преобразователях изображения. Синхронизация процессов анализа и синтеза изображений. Преобразователи изображений. Твердотельные преобразователи изображений. Принципы построения и характеристики линейных и матричных ПЗС- и КМОП-преобразователей. Управление характеристиками твердотельных преобразователей. Принципы формирования сигналов цветного ТВ. Многосигнальные преобразователи изображений. Структурная схема видеокамеры. Краткие технические характеристики основных узлов.

Обработка сигналов и качество ТВ изображения. Цифровое представление сигналов изображения. Дискретизация и квантование сигналов. Цифровое кодирование и обработка видеосигналов. Коррекция полутоновых, апертурных и цветовых искажений. Противозумовая коррекция. Компрессия видеоинформации. Дискретное косинусное преобразование. Виды алгоритмов сжатия сигналов изображений.

Согласование параметров сигналов и характеристик каналов связи. Яркостный и цветоразностные сигналы. Системы цветного ТВ с частотным уплотнением спектра. Системы цветного ТВ NTSC, SECAM, PAL. Временное уплотнение сигналов в системах цветного ТВ. Алгоритмы эффективного статистического кодирования. Сжатие с потерями

(по формату JPEG). Компрессия динамических изображений в форматах MPEG. Квантование и управление потоком данных. Формат MPEG-2 в цифровых ТВ системах. Системы ЦТВ.

Принципы формирования цветного изображения: Дискретные устройства с плоским экраном. Качество цветного изображения. ТВ приемники. Особенности структурных схем ТВ приемников. Приемники цифровых ТВ сигналов. Перспективы развития телевидения от ТВ стандартной четкости к ТВЧ и ТСВЧ. Основные понятия по видеотехнике. Видеокамеры и камкордеры. Web – IP – Smart – камеры. Многофункциональные дисплеи. Эволюция видеосистем. Современное состояние видеотехники.

Магнитная запись на ленточные носители. Общие принципы и особенности магнитной записи. Основные принципы устройства и работы магнитофонов, их классификация, понятия и определения.

Видеомагнитофоны. Основные принципы устройства и работы видеомагнитофонов. Особенности записи видеосигнала на магнитную ленту. Распространенные форматы записи: VHS, S-VHS, C-VHS, Video-8, BETACAM . Цифровая запись. Цифровые видеомагнитофоны. Стандарты DVCAM, DVCPRO, D-BETACAM, их модификации.

Цифровая запись видеосигнала на дисковые накопители. Пакетное представление сигнала. Накопители на жестких дисках (винчестеры), используемые в видеозаписи. Цифровая запись видеосигнала на лазерные диски. Лазерные проигрыватели компакт-дисков. Основные принципы устройства и работы проигрывателей компакт-дисков. Типы компакт-дисков: CD, CD-R, CD-RW, DVD, DVD-R, DVD-RW, Blu-Ray – диски, в т.ч. и HD.

Проигрыватель компакт-дисков. Основные параметры лазерных проигрывателей компакт - дисков. Голографические лазерные диски. Запись 3D TV. Цифровая запись видеосигнала на РЕПЗУ. Flash – память и устройства записи/хранения видеоинформации на них. Тенденции развития видеотехники. Медийные системы сбора, хранения, обработки и представления информации. Взаимопроникновение медиа на различных телекоммуникационных платформах: цифровое телевидение DVB (S, S2, T, T2, C, H), IPTV, контент -услуги мобильных операторов, операторов Internet-услуг и широкополосного доступа (Wi Fi, WiMAX и др.). Облачные технологии.

Специальная видеотехника. Охранные системы видеонаблюдения и видеозаписи. Системы распознавания, обнаружения. Военное применение видеотехники.

Аннотация дисциплины

Телевидение и видеотехника - Б1.В.ДВ.8.2

Цель дисциплины: обеспечение базовой подготовки студентов в области теории телевидения, телевизионных систем и видеотехники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Основные характеристики оптического и ТВ изображений. Зрительное восприятие, основы колориметрии.

Формирование сигналов изображения. Обработка и кодирование сигналов изображения. Передача сигналов изображения по каналам связи.

Воспроизведение ТВ изображений. Видеотехника. Устройства регистрации и отображения видеоинформации. Запись и хранение видеоинформации

Видеотехника. Цифровая запись и хранение. Спецтехника

Аннотация дисциплины

Основы теории и обработки дискретных сигналов – Б1.В.ДВ.9.1

Цель дисциплины: изучение основ теории дискретных сигналов и средств обработки дискретных сигналов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Основы теории дискретных сигналов. Основные виды дискретных сигналов и их характеристики. Математические модели дискретных сигналов. Обобщенная модель модулированной импульсной последовательности. Спектральная плотность модулированной импульсной последовательности. Теорема Котельникова. Ряд Котельникова. Размерность пространства сигналов ограниченных по спектру и по длительности. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Свойства ДПФ. Восстановление аналогового сигнала по коэффициентам ДПФ. Элементы теории z -преобразования. Прямое и обратное z -преобразование. Свойства z -преобразования. Связь z -преобразования с преобразованиями Лапласа и Фурье. Дискретные фильтры. Структурная схема дискретного фильтра. Рекурсивные и нерекурсивные фильтры. Алгоритмы работы (разностные уравнения). Аналоговые дискретные фильтры. Комплексный частотный коэффициент передачи. Импульсная характеристика. Дискретно-аналоговые и цифровые фильтры. Комплексный частотный коэффициент передачи. Импульсная характеристика.

Системная функция дискретного фильтра. Формы реализации дискретных фильтров. Линейная дискретная свертка. Синтез дискретных фильтров. Устойчивость рекурсивных фильтров. 3. Преобразования дискретных сигналов с использованием ДПФ и КДС. Комплексный дискретный частотный коэффициент передачи цифрового фильтра. Круговая (циклическая) дискретная свертка. Линейная фильтрация с использованием ДПФ и круговой дискретной свертки.

Аннотация дисциплины

Дискретизация, квантование и основы цифровой фильтрации сигналов – Б1.В.ДВ9.2

Целью освоения дисциплины является изучение характеристик дискретных сигналов, принципов цифровой фильтрации сигналов, изучение характеристик линейных цифровых фильтров.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 11.03.01 Радиотехника (профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов). Количество зачетных единиц – 3.

Содержание разделов: Понятие о дискретных и цифровых сигналах. Основы дискретизации непрерывных сигналов. Теорема В.А.Котельникова. Спектры дискретных сигналов. Погрешности дискретизации и восстановления сигналов. Дискретное преобразование Фурье, его свойства. Быстрое преобразование Фурье. Дискретное преобразование Лапласа и z-преобразование. Свойства z-преобразования.

Понятие о линейных цифровых фильтрах. Универсальный алгоритм линейной цифровой фильтрации. Импульсная характеристика цифрового фильтра. Передаточная (системная) функция. Рекурсивные и нерекурсивные цифровые фильтры, их сравнительная характеристика. Частотная характеристика цифрового фильтра. Формы реализации цифровых фильтров. Основы синтеза цифровых фильтров: метод билинейного z-преобразования, прямые методы синтеза цифровых фильтров. Эффекты квантования в цифровых фильтрах.

