

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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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.Б2

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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 Heimatstadt. 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 indéfinis 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 медицинских 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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов: Стратегия инновационного развития промышленности. Формирование российского рынка наукоемкой продукции. Современные требования к электронным приборам. Технико-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 принятого 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 рационального использования 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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 знакопеременные 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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 приложение. 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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(профиль Биотехнические и медицинские аппараты и системы и технологии). 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.

2 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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 С++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 С++Builder. Графические возможности С++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 С++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 биотехнических систем и технологий.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Геометрическое черчение. Стандарты Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД). Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты чертежные. Построение касательной к окружности. Построение сопряжений прямых и окружностей. Построение циркульных и лекальных кривых. Методы проецирования. Комплексный чертёж. Предмет и задачи инженерной графики. Требования к техническим изображениям. Геометрическая модель объекта. Абсолютная и объектная системы

координат. Методы проецирования. Инвариантные свойства метода ортогонального проецирования. Прямая. Плоскость. Положение прямых и плоскостей в евклидовом пространстве и их изображение на чертеже. Относительная (объектная) система координат. Методы преобразования чертежа. Построение основных и дополнительных видов на комплексном чертеже. Аксонометрические изображения. Аксонометрические изображения объектов при произвольном взаимном положении относительной системы координат и плоскости чертежа. Стандартные аксонометрические изображения объектов: прямоугольные изометрия и диметрия. Возможности получения 3D моделей методами компьютерной графики. Геометрические поверхности и тела. Плоские сечения поверхностей. Поверхности как базовые элементы формы реального объекта. Способы образования поверхностей. Классификация поверхностей. Поверхности вращения. Точки и линии на поверхностях. Цилиндрическая, коническая, сферическая и торовая поверхности и их задание на чертеже. Очерковые линии поверхностей. Пересечение цилиндрической, конической, сферической и торовой поверхностей с плоскостями. Параметрическое описание базовых элементов форм. Размеры формы и положения объектов. 5. Взаимное пересечение поверхностей. Общий алгоритм построения линии пересечения поверхностей. Вспомогательные поверхности – посредники. Требования, предъявляемые к поверхностям-посредникам. Алгоритм построения линии пересечения поверхностей с помощью поверхности-посредника. Применение плоских поверхностей-посредников для решения задач. Соосные поверхности. Теорема о пересечении соосных поверхностей. Применение сферических вспомогательных поверхностей-посредников для решения задач. Теорема Монжа. Пересечение поверхностей, из которых хотя бы одна занимает проецирующее положение. Пересечение цилиндрических поверхностей с параллельно расположенными осями. Пересечение конических поверхностей с пересекающимися осями вращения. Сечения и разрезы сложных геометрических объектов. Сечения и разрезы как категории изображений. Определения. Правила построения. Классификация разрезов и сечений. Правила обозначения секущих плоскостей, разрезов и сечений. Условности и упрощения изображений, используемые при построении разрезов и сечений, в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. Резьбовые поверхности. Образование винтовых поверхностей. Резьба. Классификация резьбы. Основные параметры резьбы. Правила изображения и обозначения резьбы на чертеже. Резьбовые соединения. Параметризация чертежа геометрического объекта. Понятие размерной базы. Способы базирования. Классификация размеров. Общие правила нанесения размеров на чертеже. Выполнение рабочих чертежей деталей в системе AutoCAD. Современные CAD системы. Система AutoCAD. Интерфейс пользователя.

Основные команды рисования и редактирования технических изображений. Способы написания и редактирования текста в системе AutoCAD. Выполнение рабочих чертежей в среде AutoCAD. Изображение узлов сборочных единиц в системе AutoCAD. Изображение узлов сборочных единиц с применением AutoCAD. Использование слоев и блоков в системе AutoCAD для выполнения чертежей сборочных единиц. Свойства примитивов в AutoCAD и возможности их изменения. Нанесение размеров в AutoCAD. Возможности изменения размерного стиля. Трансформация фрагментов графического изображения объекта в системе AutoCAD. Выполнение сборочного чертежа и спецификации сборочной единицы. Сборочный чертеж и спецификация как компоненты рабочей документации. Основные стандарты ЕСКД, регламентирующие оформление сборочных чертежей и спецификаций. Оформление спецификации в системе AutoCAD. Выполнение рабочих чертежей деталей. Этапы проектирования. Виды проектной деятельности. Виды конструкторских документов. Чертеж детали как конструкторский документ: состав, правила оформления. Выполнение электрических схем. Схемы. Виды и типы схем. Графическое изображение элементов схем. Схема электрическая принципиальная (ЭЗ). Правила оформления схемы.

Аннотация дисциплины

Электротехника и электроника. Ч. 1 – 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 бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль подготовки: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 Электротехника и электроника ч.1, его место в подготовке радиоинженеров. Понятие о методах теории цепей и теории поля. Пределы применимости методов теории цепей. Краткая история постановки и развития курса Электротехника и электроника ч.1. 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 сопротивления, 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, стандартизация и технические измерения – Б1.Б.12

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

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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. Элементы стандартизации. 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 и периода повторения. Анализ погрешностей и способы их уменьшения. Цифровой метод измерений средней частоты. Измерение разности фаз путем преобразования ее во временной интервал. Микропроцессорные фазометры. Методы измерений постоянного и переменного напряжений и токов. Структурные схемы вольтметров. Преобразователи пикового, средневыпрямленного 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 ООП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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

Конструкционные и биоматериалы – Б1.Б.14

Цель дисциплины: сформировать у студентов знание о физических и физико-химических принципах строения биоматериалов, их методов получения и обработки, физических основ и технической реализации основных технологических операций при производстве конструкционных и биоматериалов в электронной технике.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Зонная теория твердого тела. Классификация биоматериалов. Проводниковые материалы. Применение проводниковых материалов в медицине и биологии. 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. Применение диэлектриков в качестве имплантатов. Электропроводность диэлектриков. Диэлектрические потери. Пробой диэлектриков. Оптические и лазерные материалы

Аннотация дисциплины

Электротехника и электроника. Ч. 2 – Б1.Б.15

Целью освоения дисциплины является изучение физических принципов работы активных элементов радиоэлектроники, их моделей и особенностей использования в радиоэлектронных устройствах биотехнических и медицинских систем, схем и принципов работы базовых ячеек функциональных узлов аналоговых и цифровых биомедицинских устройств усиления, формирования, обработки и передачи сигналов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц - 9.

Содержание разделов:

4 семестр

1. 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. 2. Контактные явления. Электронно-дырочный переход, барьер Шоттки. Гетеропереходы. Электронно-дырочный переход, область пространственного заряда, энергетическая диаграмма, контактная разность потенциалов. Транспортные потоки носителей заряда через p-n переход. Влияние приложенного напряжения. Инжекция и экстракция. Вольт-амперная характеристика перехода, тепловой ток, зависимость от температуры и степени легирования областей. Пробой перехода, виды пробоев. Барьерная и диффузионная емкость. Модели диодов для использования в компьютерных технологиях. 3. Полупроводниковые диоды на основе электронно-дырочного перехода. Разновидности диодов. Диоды для выпрямления токов низкой и высокой частоты, стабилитроны, импульсные, варикапы, туннельные, смесительные, преобразовательные, генераторные. Конструктивные особенности, основные характеристики и параметры. Схемы включения. Биполярные транзисторы. Структура и принцип работы биполярного транзистора, основные режимы работы, схемы включения. Инжекция. Транспортные потоки носителей заряда, основные параметры. Предельно допустимые режимы работы, особенности работы на высоких частотах и в импульсном режиме. Способы обеспечения режима покоя. Модели для использования в компьютерных технологиях. 5. Полевые транзисторы. Классификация транзисторов. Полевой транзистор с управляющим p-n переходом. Структура и принцип работы. Статические характеристики, влияние температуры. Обеспечение режима покоя. Разновидности транзисторов – со встроенным каналом, МДП – структурой. Области использования, дифференциальные параметры, предельно-допустимый электрический режим. Статическая и динамические модели транзисторов для компьютерных технологий. 6. 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.

5 семестр

7. Введение. Цель курса, изучаемые объекты, задачи, которые нужно научиться решать. Классификация режимов электронных приборов в функциональных узлах. 8. Статические режимы в диодных цепях. Диодные цепи, работающие в режиме большого сигнала. Статические характеристики и модели п/п диодов. Идеальный и реальный п/п диоды. Диодные стабилизаторы напряжения. Назначение и основные характеристики стабилизатора напряжения. Стабилизатор напряжения на прямой ветви ВАХ п/п диода. Преобразование малых изменений входного напряжения на выход диодного стабилизатора напряжения. Малосигнальная эквивалентная схема диодного стабилизатора напряжения. Стабилизатор напряжения на обратной ветви ВАХ п/п диода. Цепи согласования уровней постоянных напряжений в смежных каскадах. Выпрямители переменного напряжения и амплитудные детекторы. 9. Усилители в электронике. Основные характеристики и показатели качества Основные характеристики усилителей. 10. Базовые ячейки функциональных узлов на полевых транзисторах (ПТ). Классификация ПТ. Статические ВАХ и их аппроксимации, модели ПТ. Влияние температуры на статические ВАХ ПТ. Малосигнальная эквивалентная схема ПТ для низких частот. Резистивный усилительный каскад с включением ПТ по схеме с общим истоком. Схема каскада, принцип действия. Коэффициент усиления малого сигнала на средних частотах. Влияние сопротивления нагрузки и напряжений питания на коэффициент усиления на средних частотах. Использование нелинейной нагрузки для увеличения коэффициента усиления на средних частотах. Анализ работы каскада с общим истоком на умеренно высоких частотах. Верхняя граничная частота полосы усиления такого каскада по напряжению. Связь между коэффициентом усиления на средних частотах и верхней граничной частотой полосы сквозного усиления по напряжению. Понятие о площади усиления. Входная проводимость резистивного усилительного каскада по схеме с общим истоком. Стабилизация рабочей точки ПТ в усилителях малого сигнала по схеме с общим истоком. Усиление большого сигнала при работе каскада с общим истоком на средних частотах. Оценка и минимизация нелинейных искажений. Резистивный усилительный каскад с включенным ПТ по схеме с общим стоком (истоковый повторитель). Схема с общим стоком. Коэффициент усиления малого сигнала на средних частотах. Усиление большого сигнала каскадом с общим стоком на средних частотах. Построение передаточной характеристики по напряжению. Анализ работы каскада с общим стоком на умеренно-высоких частотах. Верхняя частота полосы пропускания каскада. Входная и выходная проводимости. Резистивный усилительный каскад с включением ПТ по схеме с общим затвором. Коэффициент усиления малого сигнала на средних частотах. Входная и

выходная проводимости. Усиление большого сигнала каскадом с общим затвором на средних частотах. Передаточная характеристика каскада по напряжению. Работа каскада с общим затвором на умеренно-высоких частотах, частотные зависимости коэффициента усиления. Сравнение каскадов с различными способами включения ПТ. 11. Базовые ячейки функциональных узлов на БТ. Статические характеристики, параметры, малосигнальные эквивалентные схемы БТ. Резистивный усилительный каскад с включением БТ по схеме с общим эмиттером. Схема. Принцип действия. Выбор рабочей точки. Коэффициент усиления малого сигнала на средних частотах. Анализ работы каскада с общим эмиттером на умеренно-высоких частотах. Верхняя граничная частота полосы усиления. Входная проводимость. 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. Эмиттерный повторитель. Схема. Коэффициент передачи по напряжению на средних частотах. Входная и выходная проводимости. Работа каскада с общим коллектором на умеренно-высоких частотах. Верхняя граничная частота коэффициента передачи каскада по напряжению. Преобразование больших сигналов каскадом с общим коллектором. Передаточная характеристика каскада по напряжению. 12. Ключевые каскады и простейшие логические элементы. Ключевые каскады и простейшие логические элементы на МОП-транзисторах. Ключевые каскады (инверторы). Квазистатический анализ. Переходные процессы в МОП-инверторах. Простейшие логические элементы на КМОП структурах. Ключевые каскады и простейшие логические элементы на БТ. Ключевой каскад (инвертор) на БТ с резистивной нагрузкой. Квазистатический анализ. Переходные процессы в резистивном инверторе на БТ. Простейшие логические элементы на БТ. 13. Особенности интегральной схемотехники. Пассивные элементы интегральных схем. Полупроводниковые резисторы и конденсаторы. Ограничения, накладываемые интегральной технологией на значения параметров пассивных элементов ИС. Возможность изготовления транзисторов и резисторов с малым относительным разбросом их параметров и связанные с этим особенности схемотехники аналоговых электронных устройств. 14. Применение электроники в биомедицинской технике. Задачи медико-биологических исследований, методы исследования и инструментальные средства. Электрофизиологические (ЭФ) методы. Функциональные схемы приборов для ЭФ исследований. Особенности требований к функциональным узлам ЭФ приборов и систем. Эквивалентные схемы устройств связи биологических объектов. Исследование характеристик входных цепей приборов для регистрации и анализа биопотенциалов. Усилители биопотенциалов. Требования к ним. Упрощенная функциональная схема.

Условия работы усилителей биопотенциалов. Упрощенная функциональная схема электрокардиографа. Место и роль усилителя биопотенциалов. Расчет входного усилителя электрокардиографа.

Аннотация дисциплины

Узлы и элементы биотехнических систем - Б1.Б.16

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области проектирования и применения электронных схем и функциональных звеньев в биотехнической и медицинской аппаратуре.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц - 5.

Содержание разделов: Общие сведения об аналоговых электронных устройствах (АЭУ). Общие сведения об аналоговых электронных устройствах. 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 свойств 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 перемножителей. 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

Управление в биотехнических системах – Б1.Б.17

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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 3.

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

Биофизические основы живых систем – Б1.Б.18

Цель освоения дисциплины – изучение физических механизмов, лежащих в основе организации живых объектов и биологических процессов жизнедеятельности, а также изучение основных закономерностей при взаимодействии электромагнитных полей с биологическими средами для последующего использования полученных знаний как при прослушивании специальных курсов, так и в своей дальнейшей практической деятельности: при создании и эксплуатации специальной медико-биологической аппаратуры..

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Предмет физиологии и медицинской биофизики. Общие принципы функционирования целого организма: регуляция, саморегуляция,

самоорганизация. Системная организация функций. Клетка. Ультраструктура и свойства биологических мембран. Биоэлектрические процессы в возбудимых клетках. Характеристика возбудимости клеток. Изменение возбудимости в цикле возбуждения. Электрогенез. Потенциал покоя и потенциал действия. Методы регистрации биопотенциалов. Биофизика возбуждения. Активный и пассивный транспорт ионов. Законы раздражения электровозбудимых тканей. Биофизические основы электростимуляции. Законы проведения нервного импульса по нервным волокнам. Механизм проведения возбуждения по нервам и в синапсах. Биофизика нервной клетки. Механизмы возбуждения и торможения в нейроне. Интегративная деятельность нейрона. Представление о нейронной сети. Основные свойства поперечно-полосатых и гладких мышц. Биофизика мышечного сокращения. Функции мозга. Нервная и гормональная регуляция. Нервные центры. Организация двигательных функций. Биомеханика движения. Электрическая активность мозга. Методы регистрации биопотенциалов мозга. Биоэлектрические явления в сердце. Механизм сопряжения возбуждения и сокращения миокарда. Основные законы деятельности сердца. Ритмическая активность, автоматия. Методы регистрации сердечной деятельности. Электрофонокардиография. Ультразвуковая диагностика и компьютерная томография сердца. Биофизические основы гемодинамики. Регуляция кровообращения. Методы регистрации кровяного давления и кровотока. Характеристика эластических свойств сосудов. Ультразвуковая диагностика кровотока. Внешнее дыхание. Биофизические основы вдоха и выдоха. Методы исследования внешнего дыхания. Дыхание при повышенном и пониженном давлении. Искусственное дыхание. Парциальное давление газов. Газообмен в лёгких и тканях. Транспорт газов кровью. Регуляция дыхания. Гомеостаз. Функции крови, лимфы. Водно-солевой баланс в организме. Физико-химические свойства крови. Механизмы свёртывания крови. Осмотическое давление. Регуляция осмотического давления. Поддержание кислотно-щелочного равновесия. Биофизические механизмы мочеобразования: фильтрация, реабсорбция, секреция. Механизмы концентрирования и состав мочи. Поворотный-противоточный механизм. Регуляция мочеобразования. Методы расчёта функциональных показателей деятельности почек. Гемодиализ. Биологическая термодинамика. Обмен веществ и энергии. Энергетические процессы в организме. Методы определения энергетических затрат организма. Прямая и непрямая калориметрия. Биологическая терморегуляция. Физическая и химическая терморегуляция. Пищеварение. Секреторная и моторная функции желудочно-кишечного тракта. Биофизические основы всасывания в желудочно-кишечном тракте. Теория информации в биологии. Анализаторы. Биофизические основы рецепции. Биофизика зрения, слуха. Поведение: рефлекторная

теория. Врожденные и приобретенные формы поведения. Центральная архитектура поведенческого акта.

Аннотация дисциплины

Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий –

Б1.Б.19

Цель освоения дисциплины – изучение теоретических основ и закономерностей диагностики организмов (главным образом человека) и лечебно-терапевтических воздействий на них, которые основаны на физических и физико-химических эффектах и реализуются с помощью соответствующей медико-биологической техники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина базовой части блока 1 направления подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль подготовки: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Понятие организм. Классификация методов диагностики организма. Основные виды диагностики и примеры технических средств. Чувствительность и специфичность методов диагностики. Гемодинамика. Система кровообращения. Виды и характеристики кровеносных сосудов. Основное уравнение гемодинамики. Вычисление объемной скорости и разности давления. Общее периферическое сопротивление сосудов. Распределение давления и скорости движения крови в сосудистой системе. Минутный объем (МО) кровотока. Методы определения МО. Косвенные методы измерения артериального давления. Метод Короткова. Измерение АД. Косвенные методы измерения артериального давления. Осциллометрический метод. Мониторинг артериального давления. Показатели суточного ритма АД. Фонокардиография. Тоны сердца. Фонокардиограмма. Тоны и шумы сердца. Электрокардиография. Распространение волны возбуждения в сердце. Электрокардиографические отведения от конечностей. Треугольник Эйнтховена. Шестиосевая система координат. Электрическая ось сердца. Информативные параметры ЭКГ. Расшифровка ЭКГ. Ортогональная ЭКГ. Векторкардиография. Ортостатическая проба. Суточный монитор Холтера. Вариабельность ритма сердца. Геометрические методы. Спектрограмма ритма. ЭКГ ВР (Высокого разрешения). Критерии присутствия ППЖ. Диагностические классы нарушений ЭКГ. Феномен Re-entry. Экстрасистолия. Признаки на ЭКГ ишемической болезни сердца. Электроэнцефалография (ЭЭГ). Строение головного мозга. Накожные электроды и их размещение. Основные ритмы ЭЭГ. ЭЭГ во время сна. Парадоксальный сон. ЭЭГ при эпилепсии. Метод вызванных зрительных

потенциалов ЭЭГ. Электромиография (ЭМГ). Электромиограмма. Состав миографа. Показания к проведению ЭМГ. Потенциал Двигательной Единицы. Поверхностная ЭМГ. Стимуляционная ЭМГ. М-ответ, скорость распространения в дистальных отделах мотонейрона. Реография (РЕО). Частотная зависимость импеданса биоткани. Реограмма. Биполярная и тетраполярная реография. Анализ реографической кривой. Методы реографических исследований. Реовазография. Реоэнцефалография. Основные методы микроанализа в лабораторной диагностике. Методы исследования крови. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Общий клинический анализ крови. Определение концентрации гемоглобина. Определение количества эритроцитов. Клинический анализ мочи (норма и патология). Общие свойства мочи. Лечебные воздействия электрическим токами: постоянным, переменным, импульсным. Электросон. Электроанальгезия. Диадинамотерапия. Электростимуляция. Интерференцтерапия. Флюктуоризация. Амплипульстерапия. Дарсонвализация. Ультратонтерапия.

Аннотация дисциплины

Биотехнические системы медицинского назначения – Б1.Б.20

Цель освоения дисциплины – формирование системного подхода к изучению физиологических процессов и технических решений сложных биотехнических систем

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина базовой части блока 1 направления подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль подготовки: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов:

7 семестр

Общая теория систем. Задачи общей теории систем. Понятие "Система", "Цель". Четыре аксиомы теории систем. Простая системная функциональная единица. Составная СФЕ. Простой блок управления. Сложный блок управления. Самообучающийся блок управления. Сигнальные системы. Иерархия целей и систем. Функциональное состояние системы.

Биологические системы. Упрощенная схема многоуровневого управления организма. Функциональные системы. Примеры биологических систем. Гомеостаз. Определение, общие свойства и принципы синтеза биотехнических систем. Биотехнические системы медицинского назначения. Биотехнические системы эргатического типа. Синтез медицинских биотехнических систем терапевтического типа. Медицинские мониторинговые системы. Медицинские мониторинговые системы. Мониторинговые характеристики

жизненно-важных параметров. Основы пульсоксиметрии. Капнометрия. Оксиметрия. Система терморегуляции организма. Конфигурация мониторинговых систем. Биотехническая система наркозно-дыхательной аппаратуры (НДА). Системотехнический подход к созданию, производству и эксплуатации НДА. Методики и режимы вентиляционной поддержки. Устройство биотехнических систем искусственной вентиляции легких. Биотехника мониторинга наркозно-дыхательной аппаратуры. Аппараты ингаляционного наркоза. Системные закономерности искусственного жизнеобеспечения. Естественный и искусственный биостат человеческого организма. Теория гемодиализа. Доза гемодиализа. Минимальный гемодиализ. Структурная схема гемодиализа.

8 семестр

Основные понятия радиоэлектронных систем. Классификация РЭС. Определение понятий «информация», «сообщение», «сигнал». Непрерывные и дискретные сообщения. Сигналы и их векторное представление. Аддитивный шум, модель «белого» шума. Понятие канала связи, непрерывные и дискретные каналы. Основные свойства РЭС. Радиолокационные системы. Обнаружение сигнала на фоне помех. Структурная схема радиолокатора. Локационные параметры. Характеристики точности обнаружения. Средства интроскопии локальных биологических объектов. Радионавигационные системы. Постановка задачи навигации объекта. Методы определения координат в системе. Характеристики системы ГЛОНАСС. Радиоэлектронные системы управления. Обратная связь в природных явлениях; системы с обратной связью в технике. Обобщенная схема системы радиоуправления; понятие дискриминатора. Радиосистемы передачи информации. Скорость передачи дискретных сообщений. Соотношение скорости передачи сообщений с характеристиками канала связи. Пропускная способность канала связи. Формула Шеннона для непрерывного канала с дискретным сообщением. Цифровые системы передачи информации. Методы модуляции и помехоустойчивого кодирования.

Аннотация дисциплины

Прикладная механика – Б1.Б.21

Цель освоения дисциплины – изучение основ теоретической механики, механики деформируемого твердого тела, приобретения навыков составления математических моделей процессов в телах и конструкциях при различных внешних воздействиях в зависимости от свойств материала и условий эксплуатации.

Место дисциплины в структуре ОПОП: базовая дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Аксиомы статики. Система сил. Условие равновесия системы сходящихся сил. Условие равновесия произвольной системы сходящихся сил. Задачи на составные конструкции. Центр тяжести. Кинематика точки. Скорость. Ускорение. Простейшие движения тела. Плоское движение. Сложное движение. Теорема Кориолиса. Решение задач на кинематику тела и системы тел. Динамика точки. Основные теоремы динамики точки. Динамика системы. Основные теоремы динамики системы. Моменты инерции. Аналитическая механика. Принцип возможных перемещений. Уравнение Лагранжа 2-го рода. Колебания системы. Частотное уравнение. Гипотезы и допущения. Внешние нагрузки. Метод сечений. Напряжения. Принцип Сен-Венана. Деформации. Коэффициент Пуассона. Сдвиг. Двухосное состояние. Чистый сдвиг. Закон Гука. Кручение. Прямой изгиб. Посторонние эпюры в балке. Метод построения эпюр. Дифференциальная зависимость Q и M . Метод сечений. Интеграл Мора. Перемещение в статически определимых системах. Метод сил. Неразрезная балка. Уравнение трех моментов. Арка. Рама. Статические и кинематические проверки. Метод перемещений. Формула Эйлера для критической силы продольно сжатого стержня. Условия закрепления. Основы линейной ползучести (вязкости). Модели Максвелла и Фойгта. Стабильность (особые точки). Псевдобифуркация. Устойчивость при пластичности и ползучести.

Аннотация дисциплины

Автоматизация обработки биомедицинской информации – Б1.Б.22

Целью освоения дисциплины является выработка системы взглядов на правильное использование существующих математических методов и алгоритмов анализа экспериментальной информации различной физической природы в медико-биологической практике.

Место дисциплины в структуре ОПОП: дисциплина базовой части блока дисциплин Б1 по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии подготовки бакалавров (по профилю Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов: Способы представления медико-биологической информации. Природа биомедицинских сигналов, примеры. Цели анализа биомедицинских сигналов. Основные понятия теории случайных процессов. Стационарные и нестационарные случайные процессы. Корреляционные функции

стационарного процесса. Спектральная плотность мощности. Теорема Винера-Хинчина. Белый шум. Воздействие случайных процессов на линейные системы. Спектральный и корреляционный методы анализа. Шумовая полоса цепи. Узкополосные случайные процессы. Огибающая узкополосного случайного процесса, синфазная и квадратурная составляющие. Статистические характеристики узкополосных случайных процессов. Источники шума в электронных цепях. Физиологические помехи. Фильтрация для устранения артефактов. Фильтрация во временной области: синхронное усреднение, фильтры скользящего среднего. Фильтрация в частотной области. Оптимальная линейная фильтрация. Фильтр, обеспечивающий максимальное отношение сигнал/шум. Фильтр, обеспечивающий минимум среднеквадратической ошибки при приеме случайного сигнала. Фильтры Винера. Элементарные понятия статистики. Шкалы измерений: номинальная, порядковая, интервальная, относительная. Первичная обработка экспериментальных данных: выборка, полигон частот, гистограмма, выборочные моменты. Оценка параметров распределений. Доверительные интервалы. Статистическая проверка гипотез. Основные понятия. Статистические критерии проверки гипотез. Параметрические и непараметрические критерии. Методы снижения размерности и классификации. Метод главных компонент. Автоматическая классификация с учителем, дискриминантный анализ. Классификация без учителя, кластерный анализ. Принципы построения систем автоматизированного анализа медико-биологической информации.

Аннотация дисциплины

Физическая культура – Б1.Б.23

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 бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Основные понятия о праве. Сущность, принципы и функции права. Право в системе социальных норм. Соотношение права и морали. Признаки права. Норма права, структура (гипотеза, диспозиция, санкция). Виды правовых норм (императивные, диспозитивные, поощрительные, рекомендательные). Понятие и виды источников права (нормативный правовой акт, правовой обычай, юридический прецедент, нормативный договор). Система институтов и отраслей права. Система законодательства и система права, их соотношение, взаимосвязь. Пробелы в праве и пути их преодоления в практике применения. Аналогия закона и аналогия права. Система российского и международного права. Право в современном понимании. Правовое государство и его основные характеристики. Возникновение и развитие идеи правового государства. Основные характеристики правового государства. Правовое государство: понятие и принципы. Личность, право, государство. Правовой статус личности: понятие, структура, виды (общий, специальный, индивидуальный). Основные права и свободы человека и гражданина. Соблюдение и защита прав и свобод человека и гражданина – обязанность государства. Правосознание, правовая культура и правовое воспитание. Понятие правосознания. Место и роль правосознания в системе форм общественного сознания. Структура правосознания. Правовая психология и правовая идеология. Виды правосознания. Индивидуальное, групповое, массовое. Обыденное, профессиональное, научное. Взаимодействие права и правосознания. Понятие и структура правовой культуры общества и личности. Знание, понимание, уважение к праву, активность в правовой сфере. Правовой нигилизм и правовой идеализм. Правовое воспитание как целенаправленное формирование правовой культуры граждан. Правовая культура и ее роль в становлении нового типа государственного служащего. Правомерное поведение, правонарушение, юридическая ответственность. Понятие и виды правомерного поведения (социально-активное, общественно-осознанное, конформистское, маргинальное). Правовая активность личности. Стимулирование правомерных действий. Понятие и признаки правонарушений. Юридический состав правонарушения. Субъект и объект, субъективная и объективная сторона правонарушений. Виды правонарушений. Преступления и проступки (административные, дисциплинарные, гражданские). Причины

правонарушений. Пути и средства их предупреждения и устранения. Юридическая ответственность: понятие, признаки, виды. Цели и принципы юридической ответственности. Обстоятельства, исключающие противоправность деяния и юридическую ответственность. Презумпция невиновности. Законность, правопорядок, дисциплина. Понятие и принципы законности. Законность и целесообразность. Законы и законность. Укрепление законности – условие формирования правового государства. Законность и произвол. Гарантии законности: понятие и виды. Понятие, ценность и объективная необходимость правопорядка. Правопорядок и общественный порядок. Соотношение законности, правопорядка и демократии. Понятие и виды дисциплины (государственная, трудовая, воинская). Соотношение дисциплины с законностью, правопорядком и общественным порядком. Правовая основа противодействия коррупции. Конфликт интересов на государственной и муниципальной службе, порядок его предотвращения и урегулирования. Правовые отношения Понятие и признаки правовых отношений. Предпосылки возникновения правоотношений. Взаимосвязь норм права и правоотношений. Понятие и виды субъектов права. Правоспособность и дееспособность. Ограничение дееспособности. Правосубъектность. Субъективные права и обязанности как юридическое содержание правоотношений. Объекты правоотношений: понятие и виды. Понятие и классификация юридических фактов. Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации Интеллектуальная собственность. Ноу-хау (секреты производства). Защита авторского права. Объекты авторского права. Программы для ЭВМ. Знак охраны авторского права. Право доступа. Право следования. Служебное произведение. Технические средства защиты авторских прав. Свободное использование произведения в информационных, научных, учебных или культурных целях. Срок действия исключительного права на произведение. Ответственность за нарушение исключительного права на произведение. Правовая защита интеллектуальной собственности. Основы инфор-мационного права. Правовое регулирование отношений, возникающих при осуществлении права на поиск, получение, передачу, производство и распространение информации; приме-нение информационных технологий, обеспечение защиты информации. Информация как объект правовых отношений. Принципы правового регулирования отношений в сфере ин-формации, информационных технологий и защиты информации. Правовые основы защиты государственной и коммерческой тайны. Сведения, которые не могут составлять коммерче-скую тайну. Меры по охране конфиденциальности информации.

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 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль Биотехнические и медицинские аппараты и системы и технологии). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов:

3 семестр

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, p 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 электроне, 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 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 освоения 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 направления подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль подготовки: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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

Биохимия и основы биологии – Б1.В.ОД.7

Целью освоения дисциплины является знание основ современной биологии и биохимии, методов молекулярно-биологических и молекулярно-генетических исследований, принципов изучения основных процессов регуляции внутриклеточных процессов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 направления подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль подготовки: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Основы генетики. Законы наследственности, открытые Менделем. Гены Ядро. Хромосомы. Митоз и мейоз. Геном. Геномы прокариот и эукариот. Структура генома человека. Нуклеиновые кислоты ДНК и РНК. Строение ДНК. Связь структуры ДНК с ее функцией материала наследственности. Репликация ДНК. Анализ последовательности ДНК. Транскрипция ДНК. Строение РНК. Роль информационной РНК в клетке. Генетический код. Структура гена, роль промотора в транскрипции. Белки. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Разнообразие белков в клетке. Роль и функция белков в клетке. Генетические нарушения. Генетические заболевания и наследственные заболевания. Рак как генетическое заболевание. Признаки раковой клетки – неконтролируемое деление, неограниченное деление, метастазирование. Внеклеточные и внутриклеточные белки: антитела, пищеварительные ферменты, ферменты, структурные белки, рецепторные белки (примеры). Синтез белка – трансляция. Рибосомы. Строение клетки. Прокариоты и эукариоты. Ядро и цитоплазма. Плазматическая мембрана. Органеллы клетки – митохондрии, рибосомы, внутриклеточные мембраны, цитоскелет. Внутриклеточная подвижность и внутриклеточный транспорт. Дифференцировка клеток. Разные типы клеток на примере мышечной и нервной клетки. Дифференциальная экспрессия генов, определяющая специфический набор белков в клетке. Регуляция работы генов. Основы физиологии. Нервная система – центральная и периферическая нервная система. Строение нервной клетки Синапс. Медиаторы. Рецепторы. Фармакологическое действие на синапс. Передача нервного импульса на примере нервно-мышечной передачи. Ионные процессы на плазматической мембране и внутриклеточных мембранных структурах. Ионные градиенты и мембранный потенциал. Иммунная система. Антитела. Клеточный иммунитет. Иммунодефицит. СПИД. Энергетические механизмы клетки. АТФ – универсальное вещество энергетических механизмов клетки. Сопряжение реакций потребления энергии с гидролизом АТФ (примеры). Образование АТФ в животных и растительных клетках. Роль мембран в синтезе АТФ в хлоропластах и митохондриях. Биология развития. От одной клетки - к многоклеточному организму. Понятие морфогенеза. Дифференцировка клеток в развитии. Дифференциальная экспрессия генов в развитии. Роль транскрипционных факторов в развитии. Клонирование. Основы экологии. Эволюция биосферы Земли. Роль живых организмов в создании и поддержании состава

почвы, гидросферы, атмосферы. Значение сохранения разнообразия живых существ биосферы. Влияние деятельности человека на биосферу и зависимость человека от ее сохранности. Основы эволюции. Основы систематики живых организмов. Молекулярные доказательства единства живого на Земле. Палеонтологическая летопись Земли. Понятие прогресса в эволюции. Эволюция человека.

Аннотация дисциплины

Специальные вопросы биофизики – Б.1.В.ОД.8

Цель освоения дисциплины – изучение основных положений современной биофизики с целью их использования при проектировании и разработке медико-биологических аппаратов и систем.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина блока 1 направления подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Термодинамика жизни. Законы равновесной термодинамики.. Понятие энтропии. Неравновесные и открытые системы. Теорема Пригожина. Стационарные состояния. Самоорганизация. Движение классических заряженных частиц Ионный ток. Длина свободного пробега. Частота столкновений. Диэлектрические свойства ионной плазмы. Диффузия. Мембранный потенциал клетки. Ориентационная поляризация. Модель Дебая. Строение атомов и молекул. Виды химической связи. Электронные, колебательные и вращательные спектры атомов и молекул. Строение белков Электронные, колебательные и вращательные спектры поглощения. Электродипольное взаимодействие. Уравнение для поляризации. Комплексная диэлектрическая восприимчивость. Электрические свойства биологических тканей и жидкостей. Поглощенная мощность. Магнитодипольное взаимодействие. Методы описания магнитных свойств вещества. Типы магнитных материалов. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики Уравнение движения вектора намагниченности. Комплексная магнитная восприимчивость. Магнитный резонанс. Принципы ЯМР томографии.

Аннотация дисциплины

Введение в медицинскую электронику – Б1.В.ОД.9

Цель освоения дисциплины – ознакомление с принципами действия медицинских приборов различного назначения.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 направления подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль подготовки: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Система здравоохранения, ее цели и задачи. Классификации медицинской техники. Наука физиология и живой организм как объект изучения. Общие принципы функционирования организма. Корреляция, регуляция, рефлекс, саморегуляция. Общие положения теории функциональных систем. Физиологические и биофизические свойства возбудимых тканей - нервной, мышечной, железистой. Происхождение и динамика электрических процессов в возбудимых тканях. Механизм проведения возбуждения. Законы проведения возбуждения по нерву. Механизм передачи возбуждения. Классификация синапсов. Синапс с химическим способом передачи возбуждения. Синапс с электрическим способом передачи возбуждения. Нервная регуляция. Соматический и вегетативный отделы нервной системы. Симпатический и парасимпатический отделы вегетативной нервной системы и их структурные особенности. Морфо-функциональная организация гуморально-гормонального канала регуляции. Отличия регуляций с помощью нервной системы и гуморально-гормональной регуляции. Система кровообращения и ее значение для организма. Морфо-функциональные и гемодинамические особенности работы сердца. Типовая структурная схема медицинского прибора. Основные технические характеристики медицинского прибора. Историческая хронология создания диагностических медицинских приборов. Измерение электрофизиологических показателей. Показатели прямого измерения. Показатели преобразовательного измерения. Показатели косвенного измерения. Электромиографы и электронейромиографы. Электрокардиографы. Электроэнцефалографы. Средства визуализации внутренних органов человека. Используемые частотные диапазоны. Характеристики изображений. Рентгеноскопическая аппаратура. Рентгеновские реконструктивные томографы. Приборы для ультразвуковых исследований. Типы терапевтической аппаратуры. Используемые диапазоны частот. Лечение постоянным током. Аппараты для гальванизация и электрофореза. Низкочастотные аппараты. Электростимуляторы. Дефибрилляторы. Кардиостимуляторы. Высокочастотные аппараты для УВЧ-терапии, ДМВ-терапии, СМВ-терапии и КВЧ-терапии. Основные подразделения клинической лаборатории. Требования к оборудованию клинической лаборатории. Фотометрические приборы и системы. Приборы для хроматографии.

Аннотация дисциплины

Средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий – Б1.В.ОД.10

Цель освоения дисциплины – состоит в изучении основных физических принципов и теоретических основ разработки медицинских преобразователей и электродов, предназначенных для съёма биомедицинской информации, а так же для подведения лечебных воздействий; изучение общих вопросов метрологии для этого класса датчиков, принципов согласования преобразователей и электродов с измерительной цепью, борьбы с шумами и помехами при построении интерфейса биообъект – электрод (преобразователь) – измерительная цепь.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная обязательная дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 4.

Содержание разделов: Введение. Место датчиков в измерительной цепи. Классификация и метрологические характеристики датчиков. Особенности датчиков, применяемых в медицинских измерениях. Измеряемые величины, их эталонирование. Классификация методов измерений. Упругие элементы преобразователей механических величин. Особенности датчиков, применяемых в медицинских измерениях. Интеграция датчиков и преобразователей в измерительные приборы. Металлические и полупроводниковые преобразователи сопротивления. Нормировка и создание градуировочных характеристик. Классификация медицинских электродов. Основы физико-химических процессов при построении электродов. Электроды для определения химического состава вещества. Электроды Ии Прода для измерений потенциалов на биообъекте. Строение кожных покровов человека. Модели кожных покровов человека. Стандартные электроды. ГОСТ на электроды. Измерение температуры. Температура как физическая величина. Температурные шкалы. Манометрические термометры: газовые, жидкостные, конденсационные. Термоэлектронные преобразователи. Введение поправки на температуру свободных концов термоэлектродов. Пьезорезонансные датчики температуры, использование кварцевых резонаторов на объемных волнах, основные характеристики резонаторов, схемы замещения. Пирометры излучения. Измерение давления. Электромеханические датчики давления(ДД). Емкостные датчики давления. Мостовые схемы включения ДД. Дифференциальные датчики давления. Продукция компании Honeywell. Условия эксплуатации. Измерение скорости и ускорения. Скорость как физическая величина. Измерение параметров вещества. Параметры

вещества(плотность, вязкость, диэлектрическая и магнитная проницаемости) как физические величины. Пределы измерения. Воспроизведение эталонных значений. Классификация датчиков физических параметров. Измерение физико-химических свойств жидкостей и газов. Датчики измерений плотности. Весовые, поплавковые, гидродинамические и вибрационные плотномеры. Вязкость как физическая величина. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Капиллярные, шариковые, ротационные и вибрационные вискозиметры. Вискозиметр Гесса. Возможность использования кварцевых резонаторов для измерений вязкости. Измерение состава вещества. Электроды чувствительные к составу. Классификация датчиков электродов. Полупроводниковые датчики газового состава. Электролитические способы измерения концентраций. Способы определения состава вещества спектральными и оптическими способами.

Аннотация дисциплины

Медицинские приборы – Б1.В.ОД.11

Цель освоения дисциплины–изучение принципов работы основных видов медицинских приборов, их основных технических характеристик и особенностей эксплуатации.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 направления подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль подготовки: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 5.

Содержание разделов:Изделия медицинского назначения. Классификация медицинских изделий. Номенклатура GMDN. Номенклатурный классификатор изделий медицинского назначения и медицинской техники (медицинских изделий).Приборы для электрофизиологической диагностики. Общая структурная схема прибора для измерений биопотенциалов организма (ПИБП). Требования к ПИБП. Согласование ПИБП с электродами. Пути проникновения сетевых помех. Методы подавления сетевой помехи. Построение схем усилителей биопотенциалов (УБП). Классические схемы. Многофазный УБП, многоканальный УБП с вычитанием.Шумовые характеристики ПИБП. Типовые параметры ПИБП. Защита ПИБП от статического электричества. Выбор АЦП. Регистраторы в ПИБП. Схема контроля контактного сопротивления электродов. Детектор сетевой помехи.Электрокардиографы. Классификация, основные параметры. Электрокардиограф с микропроцессорным управлением. Информационные параметры ЭКГ. Пример компьютерного ЭКГ-заключения. Структурная схема компьютерного электрокардиографа.Кардиомониторы. Классификация кардиомониторов. Холтеровские

мониторы. Объем суточной записи. Кардиомониторы типа «РИТМОН». Просмотр и анализ записанных данных. Кардиомонитор типа «Ритм-1». Электроэнцефалографы. Основные параметры. Системы отведений в ЭЭГ. Структурные схемы электроэнцефалографов. Программное обеспечение электроэнцефалографов. Анализ электроэнцефалограмм. Электромиографы. Особенности электромиосигналов. Структурная схема компьютерного миографа. Анализ вызванных потенциалов. Стимуляционные приставки. Мониторинг нейромышечной блокады. Реографы. Основы импедансной плетизмографии кровотока. Структурная схема реографа Р4-02. Использование синхронного демодулятора. Двухканальный реоплетизмограф типа РПГ2-02. Технические характеристики реографов. Технические средства электрокардиостимуляции. Обзор современных методов и средств электрической стимуляции сердца (ЭСС). Основные принципы и задачи ЭСС. Модель проводящей системы сердца при электрокардиостимуляции. Современные методы ЭСС. Систематизация режимов ЭСС. Систематизация средств ЭСС. Имплантируемые кардиостимуляторы и электроды. Принцип работы имплантируемых кардиостимуляторов (КС). Основные параметры КС и стимулирующих импульсов. Классификация электродов. Эндокардиальные имплантируемые электроды. Измерения электродов в процессе имплантации. Детекция имплантированных электродов. Приборы и комплексы для лабораторного анализа. Назначение, объекты исследования и аналитические задачи клинических лабораторных исследований. Базовое техническое оснащение лабораторных технологий. Тенденции в разработке лабораторного оборудования. Требования к оборудованию клинической лаборатории. Оптические методы и устройства для лабораторного анализа. Оптические свойства биоматериалов. Классификация оптических методов лабораторной диагностики. Абсорбционная фотометрия. Нефелометрия и турбидиметрия. Рефлектометрия. Эмиссионная фотометрия. Рефрактометры. Поляриметры. Электрохимические анализаторы. Кулонометрические анализаторы. Потенциометрические анализаторы. Ионоселективные электроды. Кондуктометрические анализаторы. Полярографические анализаторы. Хроматографы. Жидкостная хроматография. Газо-жидкостная хроматография.

Аннотация дисциплины

Взаимодействие электромагнитных полей с биообъектами - Б1.В.ОД.12

Цель дисциплины: изучение условий взаимодействия электромагнитных волн с биологическими объектами.

Место дисциплины в структуре ОПОП: : вариативная дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц - 3.

Содержание разделов: Цели и задачи курса. Естественные электромагнитные поля. Основные электрофизические параметры биологических тканей. Методы моделирования взаимодействия электромагнитных волн с биообъектами. Тепловые эффекты воздействия ЭМ полей на биообъекты. Нетепловые эффекты воздействия ЭМ полей на биообъекты. Собственное излучение биообъектов. Применение ЭМ полей в медицине.

Аннотация дисциплины

Специальные разделы электротехники – Б1.В.ОД.13

Цель освоения дисциплины – получение базовых знаний по современной теории электрических цепей и отдельным разделам электротехники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 направления подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль подготовки: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 2.

Содержание разделов: Анализ нестационарных процессов в линейных электрических цепях. Метод анализа переходных процессов с использованием преобразования Лапласа. Временные характеристики линейных цепей. Понятие о единичном скачке и единичном импульсе и их свойства. Переходная и импульсная характеристики. Связь между операторными и временными характеристиками линейной электрической цепи. Понятие о собственных функциях линейной цепи. Использование переходной и импульсной характеристик для анализа неустановившихся и переходных процессов. Интеграл Дюамеля. Системная функция линейной цепи. Расчет цепей с распределенными параметрами. Понятие о цепях с распределенными параметрами. Первичные параметры линий передачи. Эквивалентная схема отрезка линии малой длины. Дифференциальные уравнения линии передачи для мгновенных значений токов и напряжений. Понятие о прямой и обратной волнах. Волновое сопротивление линии. Однородная линия передачи при гармоническом воздействии. Явления в нагруженной линии передачи. 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. Синтез линейных двухполюсников и четырехполюсников. Аналитические свойства функций входного сопротивления и проводимости линейного пассивного двухполюсника. Условия физической реализуемости. Теорема Фостера. 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.

Аннотация дисциплины

Цепи и сигналы в медицинской электронике – Б1.В.ОД.14

Цель освоения дисциплины – изучение основ теории биомедицинских сигналов и цепей с использованием базовой теории радиотехнических сигналов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: обязательная дисциплина вариативной части блока 1 направления подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль подготовки: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 6.

Содержание разделов: Основы теории детерминированных сигналов. Математические модели биомедицинских сигналов. Классификация сигналов. Элементарные сигналы. Геометрические методы в теории сигналов. Линейное пространство сигналов. Понятие координатного базиса. Норма, энергия и метрика сигналов в нормированном линейном пространстве. Скалярное произведение вещественных и комплексных сигналов. Ортогональные сигналы и обобщенные ряды Фурье. Спектральное представление сигналов. Периодические сигналы и ряды Фурье в базисе тригонометрических функций. Комплексная форма ряда Фурье. Спектральное представление непериодических сигналов. Свойства спектральной плотности вещественных сигналов. Основные свойства (теоремы) преобразования Фурье. Спектральные плотности неинтегрируемых сигналов. Спектральная плотность периодического сигнала. Спектральная плотность радиоимпульса. Обобщенная формула Релея. Энергетический спектр сигнала. Взаимный энергетический спектр. Корреляционный анализ сигналов. Автокорреляционная (АКФ) и взаимная

корреляционная функции (ВКФ). Свойства АКФ. Связь АКФ с энергетическим спектром. АКФ и ВКФ дискретных сигналов. Сигналы Баркера. Радиосигналы. Модулированные радиосигналы. Виды модуляции. Сигналы с амплитудной модуляцией (АМ) и их характеристики. Сигналы с угловой модуляцией. Фазовая модуляция (ФМ) и частотная модуляция (ЧМ). Девиация частоты и индекс угловой модуляции. Спектры сигналов с угловой модуляцией. Практическая ширина спектра. Сигналы с линейной частотной модуляцией. Узкополосные сигналы. Комплексное представление узкополосных сигналов. Комплексная огибающая, физическая огибающая и мгновенная частота узкополосного сигнала. Спектральное представление узкополосного сигнала. Аналитический сигнал. Спектральная плотность аналитического сигнала Преобразование Гильберта. Огибающая, полная фаза и мгновенная частота сигналов, определяемые в рамках преобразования Гильберта. Анализ прохождения сигналов через линейные цепи. Взаимосвязь различных методов анализа прохождения детерминированных сигналов через линейные цепи, их сравнительная характеристика. Анализ прохождения амплитудно-модулированных и частотно-модулированных сигналов через избирательные цепи. Условия неискаженного прохождения модулированных сигналов. Анализ прохождения радиосигналов через избирательные цепи методом низкочастотных эквивалентов. Преобразование электрических сигналов в нелинейных цепях. Понятие нелинейной безынерционной системы. Спектральный состав тока при воздействии гармонического сигнала на нелинейный безынерционный элемент. Резонансное усиление больших гармонических колебаний. Умножение частоты. Амплитудная модуляция. Детектирование АМ сигналов. Воздействие нескольких гармонических сигналов на нелинейные элементы. Теория комбинационных частот. Преобразование электрических сигналов в параметрических цепях. Классификация параметрических систем. Способы реализации безынерционных параметрических устройств. Преобразование частоты. Синхронное детектирование. Обработка сигналов реактивными параметрическими цепями. Принципы параметрического усиления.

Аннотация дисциплины

Цифровые устройства и программируемые логические интегральные схемы –

Б1.В.ОД.15

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

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная обязательная дисциплина по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 5.

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. Конвейерный 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

Основы конструирования и технологии производства медицинских приборов -

Б1.В.ОД.16

Цель освоения дисциплины состоит в изучении: базовых принципов проектирования конструкций биомедицинских приборов (БМП), выбора оптимальных компонентов конструкций, обеспечения надежности по постепенным и внезапным отказам, методов проведения испытаний на надежность, технологии изготовления коммутационных узлов и блоков БМП, методов контактирования в конструкциях БМП.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная обязательная дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов. Введение в конструирование, надежность и технологию производства БМП. Термины и понятия. Классификация конструкций по условиям эксплуатации БМП. Основные проблемы конструирования и учет внешних воздействий на БМП. Уровни разукрупнения БМП, элементная и конструктивная базы, этапы технологии производства БМП. Базовый принцип конструирования БМП. Стандартизация, ЕСКД и ЕСПД. CALS-технологии. Методы выбора элементной базы конструкций БМП 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 БМП. Методы максимального отклонения и метод моментов, как методы анализа точности БМП. Основы теории параметрической надежности БМП и испытаний БМП. Методы полной и неполной взаимозаменяемости. Методы достижения заданной точности: компенсация, подгонка, регулировка, введение отрицательной обратной связи,

метод вариации коэффициентов влияния. Понятие надежности БМП по внезапным отказам. Основные характеристики надежности БМП 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. Элементарная и конструктивная базы БМП. Объемный и печатный монтаж. Основные DIP- и SMD-компоненты БМП. 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 в БМП.

Аннотация дисциплины

Системный анализ - Б1.В.ОД.17

Целью освоения дисциплины является привитие студентам навыков «системного проектного мышления» (СПМ) как методологии, которая должна быть положена в основу практической деятельности выпускников.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная обязательная дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц - 2.

Содержание разделов. Системные инновации как особый вид инженерной деятельности. Содержание и системная структура понятия деятельность. Определение и виды деятельности. Суть проектирования как системной продуктивной деятельности. «Секрет» совершенствования инновационной деятельности - обращение к Человеку. «Человеческий фактор» в инженерном проектировании. Психология творчества и особенности творческих личностей. Инженер - это лицо, принимающее решения. Инженерное проектирование (ИП) - деятельность междисциплинарная. ИП и две культуры Человечества. Сопоставление видов деятельности по Диксону. Сопоставление по ряду признаков. ИП - звено, связывающее науку с производством. Разнообразие языков, методов и средств проектирования. Психологические, социальные и структурные аспекты ИП. Неформализуемые и слабо формализуемые операции в ИП. Технологии структурирования процесса деятельности. Место и виды эвристических операций. Места творчества в ИП. Эвристики и эвритмы. Психологические особенности труда

изобретателя. Творческие процедуры и операции как особый психологический акт. Характерные черты творческих личностей. Структура процесса творчества. Стратегии эврилогии. Уровни мыследеятельности и диалектика развития творческой личности. Системная структура мыследеятельности. Стратегия развития творческой личности. Виды мыследеятельности. Изобретатели и аналитики. Принципы системной организации инновационной проектной деятельности. Последовательность процедур при выборе проектного решения. Формирование потребностей. Структура процесса проектной деятельности — второе приближение. Ключевое целеполагание. Инженерное и техническое творчество. «Дуализм» в деятельности инженера. Параметры и облики. Сопоставление видов описаний. Проблемы образования. Концепции построения структуры. Многокритериальная постановка задач и выбор решения в многомерном пространстве показателе качества. Совокупность требований. Определение области поиска. Показатели качества (ПК), условия и ограничения. Нормированные показатели качества. Допустимые решения в пространстве ПК. Область поиска. Допустимые решения в пространствах внутренних параметров объекта проектирования. Отображение пространства параметров в пространство ПК и обратно. Представление решений с разными обликами. Многокритериальное усечение области выбора. Бинарные отношения предпочтения. Отношение Парето. Сравнение двух решений по совокупности ПК. Выбор числа ПК — важная концептуальная задача формулировки проектной спецификации. Выбор из множества решений. Особенности стратегии выбора. Худшие и нехудшие решения. Нахождение множества нехудших решений M_{nh} в пространстве показателей качества (ПК). Дискретное множество M_{nh} . Случай двух ПК. Дискретное множество. Число ПК больше двух. Множество в виде континуума. Метод рабочих характеристик. Некоторые свойства множества нехудших решений. Свойства пространства ПК. M_{nh} - образ качества объекта проектирования. Выявление противоречий задачи. Определение их глубины и характера. Методы сведения векторной задачи к скалярной и их возможности. Результирующая целевая функция (ЦФ). Поиск лучшего вида целевой функции. Система процедур и технологии инновационного проектирования. Системная структура процесса и технологии инновационного ИП, ее назначение и состав. Процесс ИП как динамика состояний. Процедуры и стратегии проектирования. Итеративные стратегии и диалектика преодоления противоречий.

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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 12.03.04 Биотехнические системы и

технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профили: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 схемотехнического и системотехнического моделирования электронных цепей и основных радиотехнических элементов биотехнических устройств и систем на уровне их функциональных блоков.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 биотехнических и медицинских систем и устройств, а также в своей повседневной работе.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и

технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы).. 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). Применение информационных сетей в биотехнических и медицинских системах.

Аннотация дисциплины

Распространение и возбуждение радиоволн в биообъектах - Б1.В.ДВ.3.2

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

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц - 3.

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 радиополосах. Санитарно-защитная зона передающих радиотехнических объектов.

Аннотация дисциплины

Узлы медицинских приборов СВЧ – Б1.В.ДВ.4.1

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

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц - 4.

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 рpn-диоды

Аннотация дисциплины

Цифровая обработка сигналов - Б1.В.ДВ.4.2

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области проектирования и применения схем цифровой обработки сигналов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов: 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. 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-полосные диаграммы дискретных фильтров. 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

Вопросы применения излучений различной природы для медицинской диагностики

– Б1.В.ДВ.5.1

Целью дисциплины является изучение принципов построения диагностических систем, основанных на использовании излучений различной природы и их применения для обследования пациентов.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Вариативная дисциплина по блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов: Основные источники и виды медико-биологической информации. Основные методы исследования внутренней структуры организмов. Влияние окружающей среды на жизнедеятельность живых организмов. Методы исследования окружающей среды. Применение излучений различной физической природы. Аналоговые и дискретные методы представления информации. Одномерная и многомерная информация. Двумерные и трехмерные изображения. Применение методов теории статистических решений для синтеза оптимальных алгоритмов получения информации о внутренней структуре объектов и окружающей среде. Статистические модели случайных сигналов. Синтез оптимальных алгоритмов обнаружения объектов на фоне шумов и помех, оценки координат и параметров движения объектов, распознавания и разрешения объектов, формирования изображений. Первичная обработка медико-биологических сигналов (обнаружение и разделение) на фоне шумов и помех. Применение пространственных, временных и частотных методов селекции полезных сигналов на фоне помех. Оптимальная линейная фильтрация медико-биологической информации. Адаптивная фильтрация сигналов. Обработка сигналов на фоне активных и пассивных помех. Методы извлечения медико-биологической информации. Регистрация собственных физических сигналов и полей организмов (Электроэнцефалография,

электрокардиография, электромиография). Методы активной и пассивной интроскопии для получения информации о внутреннем состоянии и внутренней структуре организмов. Основные физические закономерности теплового излучения. Структурная схема оптимального приемника радиотеплового излучения, вопросы обнаружения радиотеплового контраста. Системы формирования изображений различной природы. Методы представления и описания изображений. Источники визуальных сообщений. Особенности изображений, полученных при использовании полей различной природы: ультразвуковых, рентгеновских, микроволновых, позитронных, полученных на ядерном квадрупольном магнитном и электронном парамагнитном резонансе и др. Обработка сигналов с целью повышения разрешающей способности изображений. Применение решеток преобразователей, синтез апертуры, использование методов сверхразрешения, синтез изображений при разнесенном приеме (интерферометрия) для повышения разрешения в поперечном направлении. Методы повышения разрешения в продольном направлении и по доплеровскому смещению частоты. Показатели и критерии качества формирования изображений. Показатели и критерии качества формирования изображений. Информационное содержание изображений. Когерентные и некогерентные изображения. Цифровые методы повышения качества формирования и обработки изображений. Методы повышения контрастности и четкости изображений. Элементы теории дискретизации многомерных сообщений. Функциональная схема телевизионной системы дискретизации. Методы дискретизации во временной и пространственной областях. Представление дискретизированных сообщений в спектральной области. Заключение. Перспективы развития. Эффективность применения автоматизированных систем обработки информации в медицинской диагностике.

Аннотация дисциплины

Устройства формирования колебаний и сигналов для медицинских приборов

- Б1.В.ДВ.5.2

Цель освоения дисциплины состоит в изучении структурных схем, параметров и методов расчёта устройств формирования радиосигналов общего назначения, с акцентом на последующее применение для разработки биомедицинской техники.

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов: 1. Характеристики полупроводниковых и электровакуумных приборов СВЧ. Общие сведения об устройствах формирования СВЧ радиосигналов. Активные полупроводниковые и электровакуумные приборы СВЧ и их сравнительная характеристика. Историческая справка. 2. Транзисторные усилители мощности и автогенераторы СВЧ. Нелинейная зарядовая модель биполярного и полевого транзисторов и ее кусочно-линейная аппроксимация. Амплитудно-фазовая конверсия и ее минимизация введением фазокорректирующих цепей. Инженерная методика расчета усилителей на максимальный коэффициент усиления по мощности при заданном коэффициенте устойчивости и допустимом уровне фазовой конверсии. Автогенераторы СВЧ. Инженерная методика расчета с разрешением противоречивых требований к стабильности частоты и уровню мощности в нагрузке. Интегральные и гибридно-интегральные конструкции СВЧ генераторов. Применение ЭВМ при проектировании генераторов СВЧ. 3. Основы общей теории диодных генераторов СВЧ. Общие уравнения стационарного режима диодных генераторов. Колебательные характеристики генератора и метод годографов. Геометрический критерий статической устойчивости. Работа генератора на несогласованную длинную линию и явление затягивания частоты. 4. Генераторы СВЧ на лавинно-пролетных диодах и диодах Ганна. Генераторы СВЧ на лавинно-пролетных диодах (ЛПД) и диодах Ганна. Принцип действия ЛПД. Режимы работы. Основные энергетические соотношения. Механизм возникновения отрицательной проводимости в диодах с междолинным переходом. Режимы работы диодов Ганна. Основные энергетические характеристики АГ на диодах Ганна. Схемы и конструкции генераторов на ЛПД и диодах Ганна. 5. Генераторы СВЧ на клистронах и лампах бегущей волны. Клистронные генераторы. Принцип действия. Основные характеристики и области применения ГВВ на пролетных клистронах. Характеристики умножительных клистронов. Модуляция в клистронных генераторах. Отражательные клистроны. Принцип генерации автоколебаний в отражательном клистроне. Зоны генерации. Нагрузочные и регулировочные характеристики. Частотная модуляция. Генераторы на лампах бегущей волны (ЛБВ). Основные характеристики и области применения ЛБВ. ЛБВ типа «0» и типа «М». Энергетические характеристики генераторов на ЛБВ и способы их улучшения. Регулировочные характеристики усилителей на ЛБВ. Модуляция в ЛБВ. 6. Генераторы СВЧ магнетронного типа. Генераторы на приборах магнетронного типа. Принцип действия, области применения и основные энергетические параметры магнетронов. Рабочие и нагрузочные характеристики. Платинотронные генераторы. Платинотрон в режиме амплитрона и стабилитрона. Модуляция магнетронных и платинотронных генераторов. Основные характеристики и особенности конструкции митронного

генератора. 7. Формирование модулированных СВЧ радиосигналов. Формирование СВЧ сигналов с однополосной, дискретной и импульсной видами модуляции. Спектры модулированных колебаний. Структурные схемы формирования сигналов с однополосной модуляцией. Аналоговые и цифровые схемы формирования сигналов с дискретной и импульсной модуляцией. 8. Устройства формирования СВЧ радиосигналов в биомедицинской технике. Структурные схемы устройств формирования высокочастотных и СВЧ сигналов для применения в приборостроении и медицине. Выбор рабочих частот. Основные требования к энергетическим и качественным показателям, ЭМС и технике безопасности. Перспективы совершенствования устройств формирования сигналов, в частности для применения в медицине.

Аннотация дисциплины

Основы телевидения в медицинских системах - Б1.В.ДВ.6.1

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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц - 3.

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, BETA CAM . Цифровая запись. Цифровые видеомагнитофоны. Стандарты DVCAM, DVCPRO, D-BETA CAM, их модификации. Цифровая запись видеосигнала на дисковые накопители.Packetное 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

Излучатели и аппликаторы в медицинских приборах - Б1.В.ДВ.6.2

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: вариативная дисциплина по выбору блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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

Основы теории и обработки дискретных сигналов – Б1.В.ДВ.7.1

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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 2.

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.ДВ7.2

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 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 2.

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 Ю прямые методы синтеза цифровых фильтров. Эффекты квантования в цифровых фильтрах.

Аннотация дисциплины

Принципы формирования колебаний и сигналов для медицинских приборов

– *Б1.В.ДВ.8.1*

Целью изучения дисциплины является усвоение принципов работы, методов анализа и проектирования основных типов устройств генерирования и формирования электромагнитных колебаний радиочастотного диапазона, применяемых в биомедицинской технологии.

Место дисциплины в структуре ОПОП: Вариативная дисциплина по блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц - 4.

Содержание разделов: Общие сведения об устройствах формирования радиосигналов. Устройства формирования радиосигналов и их применение в биомедицинской технике. Основные электрические параметры активных элементов (АЭ) и биомедицинской радиоаппаратуры. Историческая справка. 2. Основы теории и расчета резонансных генераторов с внешним возбуждением (ГВВ) и умножителей частоты (УЧ) на безынерционных АЭ. Структурные схемы ГВВ и УЧ. Типы и области применения активных элементов, в частности, биполярных и полевых транзисторов. Аппроксимация их статических характеристик. Режимы работы. Гармонический анализ токов. Нагрузочные характеристики ГВВ. Основы инженерного расчета ГВВ и УЧ без учета инерционности АЭ в критическом режиме. Общие принципы построения схем резонансных ГВВ и УЧ. Назначение входных и выходных цепей, цепей питания и смещения. Расчет простых Г-, Т- и П-образных межкаскадных цепей согласования (ЦС). Особенности требований к фильтрации гармоник в ГВВ и УЧ. 3. Широкополосные усилители мощности и сложение мощностей в ГВВ. Основные ограничения на полосу усиления в транзисторных усилителях. Схемы широкополосных транзисторных усилителей с коммутируемыми фильтрами и на трансформаторах с электромагнитной связью. Фильтрация высших гармоник. Основы инженерного расчета и автоматизации проектирования широкополосных усилителей. Сложение мощностей в ГВВ с параллельным соединением АЭ и в двухтактных схемах. Схемы сложения мощностей произвольного числа генераторов. Мостовые схемы сложения. Блочно-модульный принцип построения мощных усилителей. 4. Принципы повышения КПД и ключевые усилители мощности. Использование высших гармоник для повышения КПД усилителей мощности и ГВВ. Ключевые режимы работы ГВВ. Схемы и энергетические показатели транзисторных ключевых генераторов. Частотные ограничения для ключевых режимов. 5.

Автогенераторы (АГ) гармонических колебаний. Способы стабилизации частоты и управления частотой. Области применения и требования к АГ различного назначения. Автогенераторы на трехполюсном АЭ. Обобщенная трехточечная схема. Определение амплитуды и частоты колебаний. Условия самовозбуждения и устойчивости колебаний. Выбор режима АЭ. Роль цепей автоматического смещения. Диаграммы срыва и смещения. Явление прерывистой генерации. Нагрузочные характеристики АГ. Принципы стабилизации частоты задающих АГ. Требования к колебательной системе, параметрам и режиму АЭ. Автогенераторы с кварцевыми резонаторами (КР). Пьезоэффект и электрическая эквивалентная схема КР. Схемы автогенераторов (гибридные и интегральные) с кварцевой стабилизацией частоты и особенности их расчета. Автогенераторы с линиями задержки на поверхностных акустических волнах. Принципы управления частотой колебаний. Схемы и регулировочные характеристики АГ, управляемых по частоте напряжением на варикапе. 6. Формирование радиосигналов высоких частот с амплитудной, фазовой и частотной модуляцией. Основные виды модуляции: амплитудная (АМ), фазовая (ФМ), частотная (ЧМ) и их сравнительная характеристика. Способы и схемы реализации АМ сигналов. Модуляция смещением, усиление АМ сигналов, коллекторная и комбинированные виды модуляции. Статические и динамические модуляционные характеристики, искажения при амплитудной модуляции. Формирование сигналов с угловыми видами модуляции (ФМ и ЧМ). Основные методы и схемы формирования ФМ сигналов. Прямые и косвенные методы формирования ЧМ сигналов. Искажения при формировании ФМ и ЧМ сигналов. 7. Транзисторные усилители мощности высоких частот. Особенности схем и режимов ВЧ усилителей мощности. Нелинейная зарядовая и кусочно-линейная модели биполярных и полевых транзисторов. Расчет энергетических характеристик каскада с ОЭ на максимальный коэффициент усиления мощности при заданной степени устойчивости (с применением ЭВМ). Сравнение каскадов с ОЭ и ОБ. 8. Устройства формирования ВЧ колебаний и сигналов в медицинских приборах. Структурные схемы устройств формирования высокочастотных сигналов для применения в биомедицинской технике. Выбор рабочих частот. Основные требования к энергетическим и качественным показателям, ЭМС и технике безопасности. Перспективы совершенствования устройств формирования сигналов, в частности для применения в медицине.

Аннотация дисциплины

Цифровая и микропроцессорная техника – Б1.В.ДВ.8.2

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

Место дисциплины в структуре ООП: дисциплина по выбору вариативной части блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профили: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). 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 приема и обработки сигналов в медицинских приборах и системах –

Б1.В.ДВ.9.1

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

Место дисциплины в структуре ОПОП: вариативная дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 4.

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.

Аннотация дисциплины

Телевидение и видеотехника – Б1.В.ДВ.9.2

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

Место дисциплины в структуре ООП: вариативная дисциплина блока 1 по направлению подготовки бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

(профиль: Биотехнические и медицинские аппараты и системы). Количество зачетных единиц – 4.

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.