

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 13.08.2023 22:06:38  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaacde0ccab47

**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН  
основной профессиональной образовательной программы  
по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
специализация «Радиосистемы и комплексы управления»**

### **ИСТОРИЯ**

Курс охватывает исторический период с XIII по XX вв. и включает изучение таких вопросов как генезис русского государства (Россия), особенности российской монархии в XVI в., основные тенденции политического и социально-экономического развития России в XVII в., модернизация государства в XVIII-XIX вв., российское революционное движение н. XX в., внутренняя и внешняя политика СССР, развитие России на постсоветском пространстве. Россия рассматривается как многонациональное государство и цивилизационное пространство, созданное усилиями всех народов, проживающих на ее территории.

### **ФИЛОСОФИЯ**

Философия является ядром личностного мировоззрения, поэтому изучение данной дисциплины интегрирует знания в области истории, культурологии, социологии и способствует выработке ценностного и гражданского сознания. Содержание дисциплины разработано с учетом профиля вуза и особенностей контингента учащихся. Формируются базовые философские компетенции и навыки, осуществляется ознакомление с основными философскими концепциями классической и современной философии. Историко-философский материал курса охватывает период, начиная с древней Греции и вплоть до начала XXI-го века. Курс реализует проблемный подход. Специальная тема посвящена философии и методологии науки. Сущность методологической функции философии. Основные методы научного познания. Взаимодействие философии и специальных наук.

### **ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК**

К основным задачам курса «Иностранный язык» относятся: развитие навыков продуцирования самостоятельных, обладающих смысловой, эстетической и практической ценностью высказываний, текстов, аргументированного изложения своей точки зрения по обсуждаемой проблеме; формирование навыков ведения беседы официального (делового) и неофициального характера по культурно-эстетической, академической, страноведческой и обиходно-бытовой тематике; развитие умений использования правил и формул речевого этикета. Результатами освоения дисциплины станут: усовершенствованное владение видами иноязычной речевой деятельности: говорением, аудированием, чтением и письмом; расширение страноведческого и общегуманитарного кругозора; формирование социокультурной компетенции; овладение навыками написания деловых писем и электронных сообщений на иностранном языке, участие в беседах с представителями делового мира, деловых встречах; чтение и перевод аутентичных текстов деловой и профессиональной направленности.

### **ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА**

В дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» рассматриваются правила построения изображений на плоскости методом прямоугольного проецирования, аксонометрические изображения, виды изделий и основные виды конструкторской документации, необходимые для их изготовления; общие правила выполнения чертежей по стандартам ЕСКД; принципы выполнения отдельных видов графической и текстовой документации с помощью САД- систем; создание твердотельных моделей деталей и «сборок».

## **ИНФОРМАТИКА**

Дисциплина обеспечивает изучение принципов обработки информации, построения информационных моделей, проектирования алгоритмов и программ с использованием современных структур данных, проведения анализа полученных результатов. Знакомит учащихся с основами современных инструментальных сред конечного пользователя, проектированием, отладкой и документированием программ в типовой операционной среде. Дисциплина является базовой для всех последующих курсов, использующих автоматизированные методы анализа и расчетов, и так или иначе использующих компьютерную технику.

## **ФИЗИКА**

Дисциплина «Физика» охватывает разделы «Механика», «Динамика» «Механические колебания», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество» и «Магнетизм», «Геометрическая и волновая оптика», «Основы квантовой физики» и «Атомная физика и элементарные частицы».

## **БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Объектами обучения являются физические, химические, биологические и психофизиологические опасные и вредные факторы. Принципы защиты от этих факторов должны быть известны и быть использованы для уменьшения профессионального риска возможных опасностей. Изучаются методы расчёта, требования основных российских законов и нормативных документов, некоторые международные рекомендации в области защиты от риска поражения электрическим током, взрыва и пожара, излучения и других негативных факторов.

## **МАТЕМАТИКА**

Излагаются основные идеи и методы комплексных чисел математической логики, введения в анализ, дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных; интегрального исчисления функций одной переменной; операционного исчисления; теории числовых и степенных рядов; интегрального исчисления нескольких переменных; теории поля; рядов Фурье; функционального анализа, а также их приложений. Излагаются основные идеи и методы теории функций комплексного переменного: функции комплексного переменного (ФКП); дифференцируемость ФКП; интеграл от ФКП; ряды Тейлора и Лорана; теория вычетов и ее приложения.

## **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Излагаются основные идеи и методы теории вероятностей и математической статистики: классический способ вычисления вероятности, аксиоматика Колмогорова, независимость событий, полная вероятность событий, теорема Байеса, случайная величина, предельные теоремы теории вероятностей, точечное и интервальное оценивание числовых характеристик, проверка статистических гипотез, а также их приложения.

## **ЭКОЛОГИЯ**

Целью данной дисциплины является формирование у студентов экологического мировоззрения и воспитание способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы. Рассмотрены: основы общей экологии, учение В.И. Вернадского о биосфере и его развитие в настоящее время, глобальные экологические проблемы; основы нормирования загрязняющих веществ в окружающей среде; организационно-правовые основы природоохранной политики России; законодательство по охране объектов окружающей среды; система контроля и мониторинга окружающей среды в России. Сформулированы принципы уменьшения вредных сбросов и выбросов. Рассмотрены проблемы утилизации отходов, воспроизводства сырья и энергии; потенциальные возможности ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий, проблемы и перспективы развития экологического менеджмента

в России, политика управления охраной окружающей среды в РФ.

## **МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ**

Данная дисциплина знакомит слушателей с основными понятиями метрологии и характеристиками средств измерений. Погрешности измерений. Измерение напряжений и токов. Осциллографические измерения. Измерение спектров. Измерение частоты, временных интервалов и фазового сдвига. Измерение параметров линейных компонентов электрических цепей. Измерение амплитудно-частотных характеристик электрических цепей. Измерительные генераторы. Государственная система стандартизации и сертификация.

## **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ**

Дисциплина обеспечивает выпускников знаниями в области теоретических основ электротехники в части основ теории электрических цепей, позволяет усвоить современную инженерную и научно-техническую терминологию, формирует основы инженерного мышления при расчете, контроле и оценке изучаемых электротехнических процессов.

В дисциплине вначале рассматриваются базовые понятия электротехники и методы расчета цепей, затем излагаются фундаментальные основы, посвященные анализу процессов в электрических цепях во временной и частотно-спектральной областях. Одновременно с изучением теоретических основ в дисциплине рассматриваются многочисленные классические и современные приложения, такие как, трехфазные и индуктивно связанные цепи, основы теории дискретных цепей и сигналов, активных цепей и фильтров и т.д.

## **МАТЕРИАЛЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ**

Целью освоения дисциплины «Материалы электронной техники» является формирование знаний по классификации, назначению и применению материалов электронной техники, физической сущности процессов, определяющих свойства материалов, технологии получения и методов контроля их свойств. Общая классификация материалов по составу, свойствам и техническому назначению. Структура атомов. Виды химической связи. Особенности строения твердых тел. Кристаллы. Дефекты в строении кристаллических тел. Динамика кристаллической решетки. Энергетические зоны в кристаллах. Общие сведения о проводниках, характеристика проводящих и резистивных материалов во взаимосвязи с их применением в электронной технике. Физическая природа электропроводности металлов и сплавов. Влияние температуры, примесей и других структурных дефектов на удельное сопротивление металлов. Сверхпроводящие металлы и сплавы. Характеристика и основные физико-химические, электрические и оптические свойства элементарных полупроводников, полупроводниковых соединений и твердых растворов на их основе. Концентрация носителей в собственных и примесных полупроводниках. Процессы переноса носителей заряда в полупроводниках, физическая природа электропроводности полупроводников. Неравновесные носители заряда. Электропроводность в сильных электрических полях. Контактные явления в полупроводниках. Контакт металл-полупроводник. Электронно-дырочный и гетеропереходы. Электрический пробой. Эффект Холла. Германий, кремний, арсенид галлия, карбид кремния. Примеры реализации полупроводниковых структур в приборах и устройствах электроники. Основные физические процессы в диэлектриках и способы их описания. Электропроводность диэлектриков. Фазовые переходы. Классификация диэлектриков по типам структур. Электрическая прочность и пробой. Электрическая поляризация и диэлектрические потери. Основные уравнения пьезоэффекта и электрострикции. Пьезопреобразователи энергии электрических сигналов. Полярные диэлектрики. Электреты. Пироэлектрики и их техническое применение. Нелинейные

диэлектрики и их применение. Электрооптические и акустооптические эффекты, их применение. Диэлектрические среды для генерации когерентного излучения и преобразования частоты. Применение магнитных материалов в электротехнике. Намагниченность и магнитная проницаемость ферромагнетиков. Ферромагнетики в переменных магнитных полях. Магнитные свойства ферритов. Магнитные пленки. Методы исследования материалов и элементов электронной техники.

### **КОМПОНЕНТЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ**

Целью освоения дисциплины «Компоненты электронной техники» является формирование знаний о сущности физических процессов, протекающих в электронных приборах и устройствах; принципах включения электронных приборов и построения электронных схем. Физические основы полупроводниковых приборов. Полупроводниковые диоды. Транзисторы. Тиристоры. Оптоэлектронные приборы. Устройства отображения информации. Основы микроэлектроники. Функциональная микроэлектроника. Усилительные устройства. Генераторы синусоидальных колебаний. Выпрямительные устройства и сглаживающие фильтры. Стабилизаторы.

### **ПРАВОВЕДЕНИЕ**

Дисциплина «Правоведение» призвана ознакомить студентов с основами российского права. Особое внимание уделяется Конституции Российской Федерации, а также актуальным вопросам уголовного, гражданского, административного, семейного и трудового законодательства. В курсе учитываются профессиональные потребности будущих специалистов.

### **ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Целями освоения дисциплины «Организация научных исследований» является ознакомление студентов с основными положениями, связанными с организацией, постановкой и проведением научных исследований. Наука и ее роль в современном обществе. Организация научно-исследовательской работы. Наука и научное исследование. Методологические основы научных исследований. Выбор направления и обоснование темы научного исследования. Поиск, накопление и обработка научной информации. Научные работы. Написание научной работы. Литературное оформление и защита научных работ.

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Дисциплина обеспечивает подготовку студентов к использованию современных информационных технологий для решения задач обработки различных типов данных, использования стандартных пакетов прикладных программ для решения практических задач, создания инженерной документации в соответствующей операционной среде. В ней рассматриваются виды информационных технологий; технические и программные средства поддержки информационных технологий; принципы организации и функционирования современных средств обработки информации, стандартные пакеты прикладных программ, ориентированные на решение научных и проектных задач радиоэлектроники. Обсуждаются вопросы подготовки текстовых и графических документов, работы с базами данных, особенности создания трехмерного моделирования и организация сред инженерного проектирования радиоэлектронных средств.

### **СОЦИОЛОГИЯ**

Курс знакомит студентов с теоретическими и практическими представлениями о научно-технологической среде в рамках общественной науки. В теоретическую часть курса входит системное рассмотрение общества и общественных структур в контексте

теории социальной стратификации и социальной мобильности, социальных институтов и процессов институционализации, а также социальных норм и ценностей, личности и общества, малых групп и организаций в современной инновационной высокотехнологичной среде. Специализированная часть курса направлена на знакомство с социологическими представлениями о развитии технического образования и инженерной деятельности как объекта современной социологии. Отдельные темы посвящены социально-правовым и этическим аспектам инженерной деятельности, а также социальным проблемам радиотехники и системному анализу результатов технического развития.

## **ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

Изучение дисциплины «Основы конструирования и технологии РЭС» позволит студентам познакомиться с методами и средствами обеспечения устойчивого функционирования радиоэлектронных средств функционально-различного назначения и применения при воздействии на них дестабилизирующих факторов условий эксплуатации, существующих на реальных объектах их установки. В процессе изучения студенты последовательно знакомятся с элементной базой электрорадиокомпонентов РЭС, механизмами воздействия дестабилизирующих факторов — климатических, механических, радиационных и воздействия непреднамеренных помех — на параметры конструкции РЭС, а также знакомятся с базовыми технологическими процессами проектирования и изготовления конструкций РЭС.

## **МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА**

Целью курса является изучение методов проектирования аппаратных и программных средств микропроцессорных систем и формирование навыков проектирования микроконтроллеров и составления программ на языке ассемблера. В рамках курса студенты приобретают навыки проектирования микропроцессорных и микроконтроллерных систем с использованием возможностей ПК при создании принципиальной электрической схемы и отладке программного обеспечения. Основными разделами являются: архитектурасовременных микропроцессоров и микроконтроллеров, программирование устройств на языке ассемблера, изучение методов адресации данных и переходов, разработка программного обеспечения и принципиальной схемы для задач цифровой обработки сигналов, программно-аппаратная поддержка методов ввода-вывода, интерфейсные и связанные БИС, программируемые таймеры и счетчики.

## **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА**

В дисциплине рассматриваются следующие основные вопросы. Физические основы трех ветвей функциональной электроники-акустооптики, акустоэлектроники спин-волновой электроники. Акустооптическое взаимодействие. Акустооптические процессоры корреляционного и спектрального типа с пространственным и временным интегрированием: основные схемные решения, технические характеристики, области применения. Принципы построения цифровых оптических процессоров линейной алгебры (ОПЛА) для обработки сигналов: схемные решения, технические характеристики и области применения ОПЛА. Основы теории распространения акустических волн в твердых телах. Конструктивно-топологические особенности акустоэлектронных устройств (АЭУ) на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Возбуждение и прием ПАВ с помощью встречно-штыревых преобразователей (ВШП). АЭУ формирования и сжатия сложных радиосигналов, полосовые фильтры, линии задержки, резонаторы, нелинейные устройства. Методы анализа АЭУ. Структурные схемы ПАВ-устройств. Спиновые волны: дисперсия, спектр, спин-волновой резонанс. Возбуждение бегущих

спиновых волн. Спин-волновые СВЧ-приборы. Формирование АЧХ спин-волновых приборов. Одноэлементные и многоэлементные антенны. Линейные спинволновые приборы: линии задержки, фазовращатели, фильтры. Нелинейные спинволновые приборы: ограничители сигналов, шумоподавители, конвольверы, нелинейные фазовращатели, нелинейные интерферометры, СВЧ генераторы.

### **РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ**

В дисциплине «Радиотехнические цепи и сигналы» рассматриваются следующие основные вопросы: детерминированные радиотехнические сигналы, их спектральные и корреляционные характеристики; модулированные сигналы, их временное и спектральное представление; разновидности модулированных сигналов; случайные сигналы и их вероятностные характеристики; корреляционный и спектральный анализ случайных сигналов; частотные и временные характеристики линейных цепей; методы анализа прохождения детерминированных сигналов через линейные цепи; преобразование характеристик случайного сигнала в линейной цепи; условия устойчивости линейной цепи; согласованная фильтрация детерминированного сигнала; оптимальная фильтрация случайного сигнала; дискретная фильтрация сигналов; метод Z-преобразования, характеристики и формы реализации дискретных фильтров; дискретное преобразование Фурье; основы синтеза дискретных фильтров; нелинейные цепи и преобразования ими радиосигналов; формирование и демодуляция радиосигналов; преобразование частоты; принципы работы автогенераторов гармонических колебаний.

### **ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКА**

В дисциплине «Техническая электродинамика» рассматриваются следующие основные вопросы: электромагнитные волны в направляющих структурах при произвольной нагрузке, проблема согласования линии с нагрузкой, матричные методы анализа СВЧ цепей, линии с квази-Т волной, волны в периодических структурах, диэлектрические волноводы, световоды, резонанс в распределенных системах, объемные резонаторы, излучение электромагнитных волн, теорема Пойнтинга и лемма Лоренца, возбуждение волноводов и резонаторов, неоднородности в линиях передачи, пассивные и активные устройства СВЧ.

### **ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ**

В данной дисциплине учебный материал направлен на создание целостной системы теоретических знаний о физической культуре, умений направленного использования разнообразных средств физической культуры и спорта для сохранения здоровья и формирования устойчивой потребности студентов в систематических занятиях спортом.

За время обучения студенты овладевают основами методики самостоятельных занятий физической культурой и спортом. Приобретают стойкое желание продолжения занятий спортом и после завершения учебного курса.

### **ХИМИЯ**

Данная рабочая программа предусматривает изучение основных фундаментальных разделов химии и имеет целью формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения.

Опираясь на полученные в школе химические знания, в данном курсе рассматриваются химические системы, углубленные современные представления в области строения вещества и химического взаимодействия, закономерности протекания химических реакций, электрохимические явления, реакционная способность веществ, полимерные материалы.

## **ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

Дисциплина посвящена как изучению роли организаций так и изучению закономерностей развития экономических процессов в организации и управления ими в условиях рыночного хозяйствования. Рассматривается внутренняя и внешняя среда функционирования организации, цель создания. Значительная часть отводится вопросам формирования ресурсов организации и эффективному их использованию и управлению ими. Изучается порядок формирования издержек производства и обращения и управление издержками. Изучаются методы принятия управленческих решений на основе маржинальной теории анализа зависимости «затраты - объем производства - прибыль». Уделяется внимание вопросам анализа использования производственных мощностей организации. Рассматривается функция внутрифирменного планирования и управления. В изучаемой дисциплине рассмотрены понятия и показатели эффекта и экономической эффективности, понятие инвестиций и инвестиционной деятельности организаций, инвестиционных проектов.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Целями освоения дисциплины «Организация научных исследований» является ознакомление студентов с основными положениями, связанными с организацией, постановкой и проведением научных исследований. Наука и ее роль в современном обществе. Организация научно-исследовательской работы. Наука и научное исследование. Методологические основы научных исследований. Выбор направления и обоснование темы научного исследования. Поиск, накопление и обработка научной информации. Научные работы. Написание научной работы. Литературное оформление и защита научных работ.

## **ПРИБОРЫ И ТЕХНИКА РАДИОИЗМЕРЕНИЙ**

Приборы и техника радиоизмерений — общепрофессиональная дисциплина, посвященная изучению принципов построения современных радиоизмерительных средств: приборов, измерительных систем, измерительно-вычислительных комплексов. Среди разделов дисциплины: Общие вопросы автоматизации радиоизмерений. Измерительные системы. Автоматизация осциллографических измерений. Измерение частоты методом дискретного счета, электронно-счетные частотомеры. Спектральный анализ радиосигналов, измерение параметров радиосигналов. Панорамные методы измерения частотных характеристик радиоустройств. Измерение характеристик устройств с распределенными параметрами. Измерение амплитудно-частотных характеристик устройств.

## **СОВРЕМЕННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ**

Целью курса является изучение методов проектирования аппаратных и программных средств микропроцессорных систем и формирование навыков проектирования микроконтроллеров и составления программ на языке ассемблера. В рамках курса студенты приобретают навыки проектирования микропроцессорных и микроконтроллерных систем с использованием возможностей ПК при создании принципиальной электрической схемы и отладке программного обеспечения. Основными разделами являются: архитектура современных микропроцессоров и микроконтроллеров, программирование устройств на языке ассемблера, изучение методов адресации данных и переходов, разработка программного обеспечения и принципиальной схемы для задач цифровой обработки сигналов, программно-аппаратная поддержка методов ввода-вывода, интерфейсные и связанные БИС, программируемые таймеры и счетчики.

## **ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ**

Изучение дисциплины «Физические основы микро- и нанoeлектроники» позволит студентам грамотно подходить к пониманию основных технологических процессов микроэлектроники и нанoeлектроники на базе основных законов и принципов квантовой механики, фрактальной геометрии и фрактальной физики, нелинейной динамики. Студенты знакомятся с основными физическими принципами, на которых строятся базовые технологические процессы микроэлектроники: нанесение тонких пленок, создание пространственных и объемных конфигураций, методов микро- и нанолитографии; модификация свойств материалов и получают представление о современной метрологической базе и методах количественного и качественного анализа твердотельных структур микро- и нанoeлектроники.

## **АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ РАДИОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ**

В курсе «Автоматизированные радиоизмерительные комплексы» рассматриваются принципы построения современных автоматизированных комплексов измерения радиопараметров. Излагаются особенности интерфейсов и языков управления измерительными комплексами. Среди разделов дисциплины рассматриваются вопросы классификация цифровых лабораторных измерительных приборов, приборных интерфейсов и управления измерениями с помощью ЭВМ. Излагаются основные аспекты построения распределенных автоматизированных комплексов и комплексов на виртуальных измерительных приборах.

## **ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

Целью дисциплины является изучение организации эксплуатации изделий радиотехнического назначения, методов повышения надежности радиотехнических изделий, обеспечения ремонтпригодности радиотехнических изделий. Среди разделов дисциплины: основы эксплуатации и обслуживания аппаратуры, надежность аппаратуры, ремонтпригодность аппаратуры, поиск неисправностей, профилактическое обслуживание аппаратов, основные положения и понятия комплектации изделий ЗИПом, основные положения контроля аппаратуры, выбор допусков на параметры контроля, особенности технического обслуживания изделий.

## **МОРСКАЯ РАДИОЛОКАЦИЯ**

В дисциплине рассматриваются методы и средства радиолокационного обзора пространства в различных условиях. В систематизированном виде, с учетом исторических факторов, изложены способы построения радиолокационных станций (РЛС), а также синтеза и обработки зондирующих сигналов. Рассмотрены РЛС, работающие в импульсном, непрерывном и квазинепрерывном режимах. Введено понятие потерь за счет квазинепрерывного режима работы. Подробно рассматривается влияние подстилающей поверхности на работу радиолокационных средств, способы учета и снижения этого влияния. Приведена подробная классификация сложных радиолокационных сигналов с большой базой. Рассмотрены сигналы с различными типами модуляции и манипуляции. Показаны свойства корреляционной функции и функции неопределенности основных типов зондирующих сигналов, таких как одиночный импульс, сигналы с линейной и нелинейной частотной модуляцией, периодические и непериодические импульсные последовательности, М-последовательности, коды Баркера, многополосные сигналы и т.д. Рассмотрены различные способы обработки отраженного сигнала, включая согласованный прием и спектральную обработку. Также рассматриваются совместная обработка радиолокационной информации от различных радиолокационных станций и траекторная обработка.

## **ОСНОВЫ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И ВИДЕОТЕХНИКИ**

В процессе изучения дисциплины студенты получают основные знания по теории телевизионной передачи, в том числе по вопросам формирования, преобразования и передачи по каналам связи сигналов изображения, анализу и синтезу аналоговых и цифровых телевизионных систем, воспроизведению цветных изображений, методам расчета, конструирования и элементам проектирования, а также принципам действия устройств и критериям оценки их качества, получают навыки экспериментальных исследований и проведения расчетов. Студенты изучают принципы построения современных аналоговых и цифровых систем вещательного и прикладного телевидения.

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ АФУ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ**

Целью дисциплины является изучение современных методов проектирования антенно-фидерных устройств в системах радиосвязи. Среди разделов дисциплины: основные характеристики антенн, методы расчета основных характеристик антенн, вибраторные антенны, щелевые антенны, решетки излучателей, антенны из длинных проводов с бегущей волной, антенны с уголкового рефлектором, решетки излучателей с управляемым положением диаграммы направленности, антенны осевого излучения, волноводные излучатели и рупорные антенны, зеркальные антенны.

## **ОПТИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ**

Теоретические основы работы квантовых приборов, оптические квантовые генераторы и усилители, управление и прием светового излучения. Физические и математические основы оптических методов обработки информации: скалярная теория дифракции, преобразование световых полей элементами оптических систем, когерентные оптические процессоры, акустооптические процессоры обработки радиосигналов корреляционного и спектрального типов. Физические основы распространения излучения по оптическому волокну, передающие устройства, оптические усилители и фотоприемники волоконно-оптических систем, основные технологии оптических систем передачи информации.

## **СРЕДСТВА КОММУТАЦИИ В СИСТЕМАХ РАДИОСВЯЗИ**

Целью дисциплины является изучение коммутационных средств систем подвижной радиосвязи. Среди разделов дисциплины: основы теории фильтрации случайных процессов; оптимальная линейная фильтрация информационных процессов; оптимальная нелинейная фильтрация информационных процессов; оптимальная комплексная фильтрация; адаптивная фильтрация сообщений; оптимальная фильтрация при приеме пространственно-временных сигналов.

## **АНТЕННЫ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН**

Дисциплина представляет собой сжатый общеобразовательный учебный курс по основам антенной техники, базирующийся на курсах технической электродинамики, математики и курса «электромагнитные поля и волны». Теоретическая часть курса включает в себя изучение основных понятий и характеристик антенн, математическое описание процессов излучения элементарных источников: диполя Герца, элемента Гюйгенса, вывод теорем перемножения диаграмм направленности, соотношения неопределенности. Вывод основных соотношений теории вибраторных антенн и антенных решеток на основе постулированного токового распределения и в самосогласованной постановке с помощью решения интегрального уравнения Поклингтона. Помимо этого в курсе рассматриваются вопросы теории и техники фазированных антенных решеток и ряд смежных вопросов, в частности, фазовращатели ФАР.

## **УСТРОЙСТВА СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ**

Устройства СВЧ — дисциплина, посвященная изучению принципов построения современных цепей СВЧ и особенности реализации основных узлов СВЧ трактов. Среди разделов дисциплины: основные типы линий передач СВЧ; матричное описание многополюсников СВЧ; свойства взаимности, недиссипативности и симметрии многополюсников СВЧ; мостовые устройства СВЧ; синтез фильтрующих цепей СВЧ; синтез согласующих цепей СВЧ; активные элементы СВЧ техники.

## **СТАТИСТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Данная дисциплина является теоретической базой для совокупности курсов, связанных с задачами передачи, извлечения и обработки информации. Ее цель состоит в том, чтобы ознакомить учащихся с основами методов обработки сигналов, принимаемых на фоне помех той или иной природы. В результате изучения данной дисциплины студенты должны овладеть методологией синтеза и анализа качественных показателей оптимальных устройств обнаружения, различения и оценки параметров сигналов, входящих в состав радиолокационных и радионавигационных систем и комплексов, систем передачи информации.

## **СХЕМОТЕХНИКА АНАЛОГОВЫХ УСТРОЙСТВ**

Рассматриваются базовые сведения по принципам работы, построения и проектирования аналоговых электронных устройств. Анализируются различные схемы включения транзисторов, принципы обеспечения режимов работы, влияние цепей обратной связи. Изучаются особенности построения многокаскадных усилительных трактов, схемные конфигурации аналоговых интегральных схем и усилителей постоянного тока. Рассматриваются функциональные устройства на операционных усилителях, усилители мощности и широкополосные усилители. Приведенные сведения позволяют технически грамотно осуществлять расчет аналоговых трактов радиоэлектронной аппаратуры.

## **СХЕМОТЕХНИКА ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ**

Рассматриваются методы проектирования аппаратных средств для микропроцессорных систем, современная элементная база цифровых, цифроаналоговых и аналого-цифровых устройств. Изучаются основы алгебры логики, основы теории автоматов, стандартные интегральные схемы ТТЛ и КМОП серий, демультимплексоры и мультимплексоры, сумматоры, сдвигающие регистры, двоичные счетчики, схемы памяти.

## **ЭЛЕКТРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

Дисциплина обеспечивает подготовку в области проектирования силовых радиоустройств, входящих в комплекс радиоэлектронных систем и устройств различного назначения. Изучаются принципы преобразования электрической энергии. В дисциплине рассматриваются также тематически связанные с основным материалом вопросы электромагнитной совместимости и стандартизации.

## **ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ**

Дисциплина предполагает изучение принципов и методов формирования математических моделей различных аналоговых и цифровых радиоустройств в процессе схемотехнического проектирования элементов РЭС. Большое внимание уделено вопросам построения имитационных моделей РЭС различного назначения. Рассматриваются методы моделирования статического режима и переходных процессов в РЭС,

моделирования аналоговых устройств на высоких частотах. Изучаются методы моделирования цифровых устройств на логическом и физическом уровнях, алгоритмические методы поиска неисправностей в них и генерирования тестовых последовательностей. Рассматриваются алгоритмические методы учета влияния разброса параметров компонентов на характеристики радиоустройств и радиосистем. При изучении дисциплины студенты знакомятся с поисковыми и статистическими алгоритмами получения оптимальных решений при проектировании систем связи и схемотехническом проектировании.

### **ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ**

В дисциплине «Цифровая обработка сигналов» рассматриваются следующие основные вопросы: дискретные сигналы, дискретные системы, дискретное преобразование Фурье, методы синтеза дискретных фильтров, эффекты квантования и округления, многоскоростная обработка сигналов.

### **РАДИОАВТОМАТИКА**

В дисциплине «Радиоавтоматика» рассматриваются методы описания и анализа систем автоматического управления, т. е. систем синхронизации, следящих измерителей координат и систем управления подвижными объектами. Для описания систем во временной и частотной области выполняется определение показателей качества: устойчивости, переходных процессоточности и помехоустойчивости. Предлагаются методы синтеза оптимальных и комплексных систем.

### **ГЕНЕРИРОВАНИЕ КОЛЕБАНИЙ И ФОРМИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ**

В дисциплине рассматриваются вопросы построения и анализа работы ламповых и транзисторных генераторов с внешним возбуждением (усилителей мощности и умножителей частоты) различных диапазонов волн и уровней мощности. Изучаются принципы работы и методы построения автогенераторов

высоких и сверхвысоких частот и синтезаторов дискретной сетки стабильных частот. Рассматриваются методы формирования сигналов с амплитудной, фазовой, частотной и однополосной модуляцией.

### **ПРИЕМ И ОБРАБОТКА РАДИОСИГНАЛОВ**

Дисциплина посвящена изучению базовых принципов построения линейных трактов радиоприемных устройств и демодуляторов радиосигналов для обеспечения требуемых показателей качества: чувствительности, помехоустойчивости, коэффициентов нелинейных искажений, перекрестных и интермодуляционных помех, избирательности по соседним и зеркальным каналам.

### **ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

В курсе излагаются физические основы, теория и принципы построения радиолокационных и радионавигационных систем. Анализируется дальность радиолокационного наблюдения с учетом различных факторов. Анализируются методы местоопределения объектов на поверхности и в пространстве. Рассматриваются различные методы измерения дальности - импульсные, частотные, фазовые. Рассматриваются доплеровские системы измерения скорости и угла сноса самолета. Анализируются методы селекции движущихся целей, принципы построения систем СДЦ и эффективность их работы. Проводится анализ методов поиска сигналов по угловым координатам, дальности и скорости. Рассматриваются методы измерения угловых координат.

## **ОПТИМИЗАЦИЯ И ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ**

Рассматриваются классические задачи радиоприема (обнаружение и различение сигналов при двоичной и M-ичной передаче, оценка параметров, разрешение) с акцентом на вопросах оптимального выбора сигналов в каждой из них и выяснении взаимосвязи теории радиоприема с философией широкополосности. Исследуется проблема множественного доступа в многопользовательских системах и демонстрируются преимущества кодового разделения в определенных сценариях, в частности в сетях сотовой геометрии. Вводятся и обосновываются критерии выбора сигнатурных ансамблей для беспроводных многоабонентских информационных сетей с кодовым разделением. Рассматриваются случаи многопользовательского приема, когда целью оптимизации является максимизация расстояния в созвездии реализаций группового сигнала, а также однопользовательского приема, ориентирующего синтез сигналов в направлении минимизации взаимной помехи. Особое внимание уделено синтезу сигнатур для асинхронных сетей CDMA. Исследование каждой из названных задач подкрепляется примерами конкретных ансамблей, применяемых на практике или имеющих подобную перспективу в будущем. Анализируются показатели процедур поиска и автосопровождения по времени дискретных широкополосных сигналов. Выявляются ресурсы повышения их эффективности при характерных технологических ограничениях.

## **ИСПЫТАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

Курс посвящён изучению методов экспериментальных исследований характеристик радиотехнических систем и комплексов. К этим методам относятся натурные испытания, физическое и аналоговое моделирование. Студенты получают сведения об измерительных (испытательных) полигонах, размещаемом на них приборах и оборудовании, методах измерения параметров излучающих и отражающих объектов, искажений диаграмм направленности антенн, радиолокационной девиации.

## **ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАДИОСИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ УПРАВЛЕНИЯ**

В курсе «Основы теории радиосистем и комплексов управления» излагаются вопросы теории и техники радиосистем управления применительно к системам и комплексам управления летательными аппаратами. Рассмотрены принципы управления летательными аппаратами, аэродинамические схемы, элементы системы стабилизации углового положения и передаточные функции систем управления угловым положением различных объектов.

## **РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ**

Рассматриваются методы решения основных задач, возникающих при проектировании систем связи: вопросы защиты информации от несанкционированного использования, установления подлинности сообщений и абонентов, сжатия данных, помехоустойчивого кодирования. Приводятся примеры помехоустойчивых кодов, применяемых в системах связи, обсуждаются алгоритмы кодирования и декодирования, механизмы безопасности информации: системы шифрования данных, управления ключами шифрования, протоколы аутентификации сообщений и абонентов, современные методы сжатия данных.

## **РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ И КОМПЛЕКСЫ**

В курсе излагаются основные принципы построения радиолокационных и радионавигационных систем и комплексов наземного, бортового и космического базирования. Анализируются их основные тактико-технические характеристики. Рассматриваются особенности применения радиоэлектронных систем для управления

полетами летательных аппаратов. Рассматриваются принципы построения спутниковых радионавигационных систем.

## **ОСНОВЫ ТЕОРИИ РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ И КОМПЛЕКСОВ**

Целями освоения дисциплины является изучение принципов радионавигации, методов реализации радионавигационных систем и комплексов, принципов построения радионавигационных систем и комплексов. В разделы дисциплины входят: основные понятия радионавигации, методы решения навигационных задач, классификация радионавигационных систем, тактико-технические характеристики устройств и систем радионавигации, дальномерные методы и устройства радионавигации, разностно-дальномерные методы, устройства и системы радионавигации, угломерные методы, устройства и системы радионавигации, доплеровские измерители скорости, основы построения комплексных систем радионавигации, определение местоположения по результатам радионавигационных измерений, погрешность измерения радионавигационных величин, влияние условий распространения радиоволн на точность радионавигационных измерений, радионавигационные системы и устройства, спутниковые радионавигационные системы, обзорно-сравнительная навигация, комплексирование навигационных устройств.

## **ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ И СПОРТУ**

Изучение дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» ориентировано на развитие и совершенствование физических качеств, двигательных умений и навыков обучающихся для обеспечения психофизической готовности к будущей профессиональной деятельности и использования средств физической культуры в процессе организации активного досуга и повышения качества жизни.

Элективная физическая культура является обязательной, к освоению и в зачётные единицы не переводится.

Студенты приобретают опыт практической деятельности по повышению уровня функциональных и двигательных способностей, направленному развитию физических качеств, укреплению здоровья.

Программа адаптивной физической культуры направлена на формирование жизненно необходимых знаний, умений и навыков по сохранению и поддержанию организма в активном функциональном состоянии, обучению технике правильного выполнения физических упражнений, осознание занимающимся жизненно необходимой потребности в двигательной активности.

К каждому студенту требуется индивидуальный подход, поэтому при выборе конкретных физических упражнений, рекомендованных студентам, внимание обращается на физические способности студента, специфику его заболевания и уровень его социальной адаптации.

## **ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ**

Целями освоения дисциплины «Основы теории надежности» является изучение причин ненадежности технических систем и промышленных изделий, формирование принципов обеспечения надежности на этапе проектирования, применения способов организовать метрологическое обеспечение контроля надежности изделий в процессе их производства. Рассматриваются разделы: проблема надежности аппаратов, приборов, систем, основные понятия и характеристики надежности, математический и физико-химический подходы к анализу надежности, параметрические методы обеспечения надежности постепенных отказов, обеспечение надежности на этапе производства и эксплуатации, структурные схемы надежности, структурное резервирование, расчеты надежности, испытание аппаратуры на надежность.

## **ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЙ**

Целью дисциплины является изучение принципов работы радиотехнических и радиофизических колебательных систем: усилителей и автогенераторов, нелинейных радиотехнических систем управления, квантовых устройств, параметрических и волновых систем. В разделы дисциплины входят: классификация колебаний, собственные колебания в линейной консервативной системе с одной степенью свободы, собственные колебания в линейной неконсервативной системе с одной степенью свободы, собственные колебания в линейной неконсервативной системе с одной степенью свободы в случае сильного затухания, движение в системе со сталкивающей силой, свободные колебания в нелинейных системах, автоколебательные системы с одной степенью свободы, определение областей параметрического резонанса по Мейснеру, параметрический усилитель.

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЯХ**

В процессе изучения дисциплины студенты получают основные знания по следующим разделам: информационная безопасность как часть инфраструктуры, резервное копирование и восстановление данных, стандарты информационной безопасности, обеспечение безопасности операционных систем, анализ защищенности и обнаружение атак, защита от вирусов, методы управления средствами сетевой безопасности.

## **ЗАЩИТА ИНФОРМАЦИИ В СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

В процессе изучения дисциплины студенты получают основные знания по следующим разделам: предмет и задачи технической защиты информации, общие положения защиты информации техническими средствами, информация как предмет защиты, технические каналы утечки информации. Методы и средства технической разведки, физические основы утечки информации по каналам побочных электромагнитных излучений и наводок, физические процессы при подавлении опасных сигналов, системы защиты от утечки информации по акустическому каналу, системы защиты от утечки информации по проводному каналу, методы и средства технической разведки, физические основы утечки информации по каналам побочных электромагнитных излучений и наводок, физические процессы при подавлении опасных сигналов, системы защиты от утечки информации по акустическому каналу, системы защиты от утечки информации по проводному каналу, системы защиты от утечки информации по вибрационному каналу, системы защиты от утечки информации по электромагнитному каналу, системы защиты от утечки информации по телефонному каналу, системы защиты от утечки информации по электросетевому каналу, системы защиты от утечки информации по оптическому каналу, применение технических средств защиты информации, эксплуатация технических средств защиты информации.

## **ЦИФРОВАЯ СВЯЗЬ**

В дисциплине «Цифровая связь» рассматриваются следующие основные вопросы. Основные понятия: общая структура системы цифровой связи, важнейшие параметры систем цифровой связи. Цифровая модуляция: линейная (фазовая, квадратурная) и нелинейная (частотная, частотная с непрерывной фазой, в том числе со сглаживанием). Межсимвольная интерференция. Замирания и разнесение. Энергетические соотношения в радиолинии. Расширение спектра. Разделение каналов. Синхронизация. Помехоустойчивое кодирование.

## **ВИДЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

Дисциплина предназначена для подготовки бакалавров последнего года обучения. Дисциплина затрагивает основные вопросы формирования, преобразования и воспроизведения трехмерной визуальной информации на плоском экране в вещательных и не вещательных телевизионных системах. Вещательные системы рассматриваются с учетом свойств глаза человека, не вещательные - с учетом условий применения результатов обработки сигнала телевизионным автоматом и свойств конечного пользователя. Значительное место в дисциплине занимают вопросы преобразования изображения в телевизионный сигнал, его дальнейшей обработки и кодирования для передачи в аналоговых и цифровых сетях телевизионного вещания.

## **ФАКУЛЬТАТИВНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ФТД.01 ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА**

Целью освоения дисциплины является дать студентам знания о важнейших психических процессах и явлениях, основных проблемах психологии, понимание которых позволит использовать полученные знания, как фундаментальную основу для освоения и овладения практико-психологическими навыками в профессии. Предмет, методы и задачи психологии. Психика и организм. Личность. Индивидуально-психологические особенности личности. Эмоции и чувства. Психология общения и взаимодействия. Предмет и основные этапы развития педагогики. Образование. Педагогический процесс.

### **ФТД.02 ИСТОРИЯ ОТРАСЛИ**

Целью освоения дисциплины является создание у студентов целостного представления о пути развития радиотехники, как одной из ветвей науки об электричестве и магнетизме, о динамике эволюции представлений о существовании этой науки на разных этапах ее развития. В разделы дисциплины входят: эволюция полевых и волновых концепций теории электромагнетизма, основные изобретения, предшествовавшие созданию действующих линий радиосвязи, развитие «доэлектровакuumной» радиотехники, основные направления развития радиотехники в период второй мировой войны, новые системы ближней, дальней и глобальной радионавигации, начало освоения сложных сигналов в радиолокации, навигации и связи, последовательные революционные изменения элементной базы, развитие космонавтики, состояние радиотехники на современном этапе.