

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

образовательной программы 11.03.04 – «Электроника и наноэлектроника»
по профилю «Квантовая и оптическая электроника»

ИСТОРИЯ

Учебная программа дисциплины «История» предусматривает изучение основных положений теории истории, раскрывающих причины и закономерности развития мирового исторического процесса в целом, и истории Отечества в частности. Главное внимание уделяется изучению основных этапов развития истории России, которая рассматривается в контексте и как составная часть мировой истории. Наряду с изучением процессов социально-экономического и политического развития России, рассматривается история отечественной культуры: литературы, живописи, скульптуры. Архитектуры, и др. Россия рассматривается как многонациональное государство и цивилизационное пространство, созданное усилиями всех народов, проживающих на ее территории.

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Цель курса – обучение практическому владению иностранным языком (английским, немецким, французским), критерием которого является умение пользоваться наиболее употребительными и относительно простыми языковыми средствами в основных видах речевой деятельности: говорение, аудирование, чтение и письмо. Задачи обучения: применение иностранного языка в повседневном и профессиональном общении. По структуре курс делится на два модуля – «Иностранный язык для общих целей» и «Иностранный язык для академических целей», которые различаются тематикой и лексическим составом учебных текстов, при этом связаны между собой наличием общих грамматических тем и необходимостью овладения базовыми речевыми навыками.

АЛГЕБРА И ГЕОМЕТРИЯ

Излагаются основные идеи и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, а также их многочисленные приложения. В частности описываются приложения линейной алгебры и аналитической геометрии к исследованию функций нескольких вещественных переменных.

И излагаются основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Рассматриваются уравнения первого порядка, уравнения высших порядков и нормальные системы дифференциальных уравнений. Подробно изучаются системы линейных дифференциальных уравнений и линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Предлагаются точные методы решения рассмотренных типов дифференциальных уравнений, а также численные методы их решения.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

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.

ФИЗИКА

Дисциплина «Физика» I семестра охватывает два раздела физики: механика и механические колебания.

В раздел физические основы механики включены следующие темы: основные понятия кинематики и механики, кинематика и динамика

материальной частицы, динамика твердого тела, законы сохранения, основы релятивистской механики, основы механики сплошных сред.

В разделе колебательные процессы: свободные гармонические колебания, гармонический осциллятор, затухающие и вынужденные колебания, гармонический осциллятор с затуханием, волновые процессы.

Дисциплина «Физика» II семестра охватывает два раздела физики: электричество и магнетизм.

Первый раздел содержит следующие темы: электростатическое поле, электростатическое поле в диэлектриках, проводники в электростатическом поле, энергия электростатического поля, электрический ток в проводнике, в вакууме, в полупроводниках, термоэлектронная эмиссия.

Во втором разделе рассматриваются темы: магнитное поле, вихревой характер магнитного поля, магнитное поле в веществе, энергия магнитного поля, основы теории Максвелла, электромагнитные волны.

Дисциплина «Физика» III семестра охватывает три раздела: геометрическая и волновая оптика, основы квантовой физики, атомная физика и элементарные частицы.

Раздел оптика содержит темы: волновая оптика, электромагнитные волны в веществе.

Раздел основы квантовой физики: тепловое излучение, фотоны, элементы квантовой механики, элементы квантовой статистики и электроники.

Раздел атомная физика: атом, молекула, атомное ядро и элементарные частицы, современная физическая картина мира.

В процессе изучения дисциплины в течение трех семестров проводятся лабораторно-практические занятия, призванные привить студентам навыки проведения научных исследований и решения прикладных проблем.

Программа построена таким образом, что в случае недостатка времени для изучения полного объема курса возможны сокращения без ущерба для качества обучения студентов.

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.

Важнейшей составной частью учебного процесса по химии являются лабораторные занятия, развивающие у студентов навыки научно-исследовательской работы, закрепляющие теоретический материал и способствующие систематической самостоятельной работе по курсу.

ФИЛОСОФИЯ

Дисциплина «Философия» является базовой дисциплиной. Цель ее изучения – знание и использование основных законов развития природы, общества, мышления и человека. Философия лежит в основе методологии науки, поэтому ее изучение необходимо для формирования профессиональных компетенций бакалавра по анализу, синтезу и критическому восприятию информации, пониманию места и роли специальных наук в системе естественнонаучного и технического знания. 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.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина нацелена на то, чтобы дать студентам знания о современных информационных технологиях, научить их использовать персональный компьютер и базовые программные средства для решения практических задач. Задачами дисциплины являются практическое освоение студентами базовых программных средств в ходе выполнения лабораторных работ и получение навыков программирования на алгоритмическом языке высокого уровня и в среде конечного пользователя при выполнении курсовых работ.

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

Дисциплина «Введение в специальность» предназначена для ознакомления студентов первого курса с особенностями организации образовательного процесса в университете. В ходе освоения дисциплины обучающемуся даются знания об особенностях различных типов учебных занятий, формах отчетности по ним, правилах оформления учебной документации. Дается основная информация по правовым и экономическим вопросам, воинской обязанности, обеспечению безопасности жизнедеятельности. На заключительном этапе освоения дисциплины проводится ознакомление с профильной деятельностью кафедр факультета электроники, научными направлениями и возможностями трудоустройства.

ФВ 1

В высших учебных заведениях «Физическая культура» («Physical culture») представлена как учебная дисциплина и важнейший компонент целостного развития личности. Являясь компонентом общей культуры, психофизического становления и профессиональной подготовки студента, «Физическая культура» выделена в особый раздел и входит в число обязательных дисциплин федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

Учебный материал дисциплины направлен на создание целостной системы социально-биологических знаний о физической культуре, здоровом образе жизни, формирование устойчивой потребности студентов в физическом самосовершенстве.

Процесс обучения обеспечивает операциональное овладение студентами методами и способами физкультурно-спортивной деятельности для достижения учебных, спортивных и профессиональных целей личности.

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

Овладение основами методики самостоятельных занятий и самоконтроля обеспечивает возможность продолжения занятиями спортом и после завершения учебного курса.

Учебно-тренировочные занятия дополняются системой ежегодных студенческих спортивных соревнований и подготовкой по рекомендованной к изучению литературе.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

Целью преподавания дисциплины является формирование знаний студентов по проблемам экономической теории, которые являются методологической основой экономической подготовки бакалавров. Дисциплина относится к циклу ГСЭ.

Первый раздел современной экономической теории, микроэкономика состоит из пяти основных частей. Первая часть посвящена анализу спроса и предложения, а также поведения потребителей. Во второй части рассматривается микроэкономическая концепция производства, изучает теория фирмы и издержек. Третья часть - рынки совершенной и несовершенной конкуренции. В четвертой части микроэкономики – теории распределения – изучают рынки факторов производства и проблемы ценообразования на них. Пятая часть посвящена рассмотрению проблем

общего равновесия, провалов рынка и государства, экономической эффективности и ряду других вопросов экономики благосостояния. Структура практических занятий соответствует данным разделам экономической теории.

Второй раздел экономической теории посвящен изучению проблем макроэкономики. В отличие от микроэкономики, макроэкономика изучает закономерности функционирования экономической системы как единого целого. Традиционно в макроэкономике выделяют два основных раздела – макроэкономическую статику и макроэкономическую динамику. Теоретические и практические занятия охватывают все основные макроэкономические концепции и проблемы. В курсе макроэкономики изучаются: модель макроэкономического оборота доходов и расходов, макроэкономические показатели национального производства, распределения и потребления, макроэкономическое равновесие, безработица, инфляция, экономический рост, экономические функции государства, денежно-кредитная и фискальная политика, внешнеэкономическая политика государства.

ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

В учебной дисциплине 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».

МАТЕРИАЛЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Основной целью изучения дисциплины «Материалы электронной техники» является изучение физических закономерностей, определяющих свойства и

поведение материалов в различных условиях их эксплуатации во взаимосвязи с конкретными применениями в устройствах электроники. Овладение навыками обработки и анализа результатов экспериментальных исследований электрофизических свойств материалов электронной техники.

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.

ЭКОНОМИКА ОРГАНИЗАЦИИ

Дисциплина посвящена как изучению роли организаций (предприятий) так и изучению закономерностей развития экономических процессов в организации (на предприятии) и управления ими в условиях рыночного хозяйствования.

Рассматривается внутренняя и внешняя среда функционирования организации (предприятия), 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 (предприятия). Рассматривается функция внутрифирменного планирования и управления - контроллинг. В изучаемой дисциплине рассмотрены понятия и показатели эффекта и экономической эффективности, понятие инвестиций и инвестиционной деятельности организаций (предприятий), инвестиционных проектов.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» предназначена для подготовки бакалавров всех направлений ФЭЛ, базируется на фундаментальных курсах высшей математики и физики и является фундаментальной для последующих технических дисциплин.

Дисциплина обеспечивает выпускников Университета 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, например такие как, трехфазные и индуктивно связанные цепи и т.д.

ПРАВОВЕДЕНИЕ

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

ОСНОВЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА И УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

В рамках дисциплины формируются основные компетенции в области теории и практики менеджмента качества, основных этапов разработки систем менеджмента организации на основе качества, включая практические вопросы, связанные с интерпретацией требований стандартов ИСО 9001. Изучаются общие принципы и основы методологии управления процессами, идентификация, описание и документирование процессов организации, улучшение процессов и их реинжиниринг в соответствии с требованиями и рекомендациями международных стандартов по менеджменту качества ИСО серии 9000 на основе современных информационных технологий и программных средств описания и моделирования бизнес-процессов.

Системы менеджмента качества, создаваемые на основе моделей, которые содержатся в требованиях международных стандартов ИСО серии 9000, являются самыми распространенными моделями управления предприятиями в России и за рубежом.

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Излагаются основные идеи и методы теории вероятностей и математической статистики, а также их приложения.

МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Излагаются основные идеи и методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений математической физики, а также их приложения. Дается представление о численных методах решения задач математической физики.

КОМПОНЕНТЫ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

Рассмотрены основные свойства и характеристики пассивных элементов электронной техники. Дается описание линейных и нелинейных резисторов, конденсаторов различных типов и катушек индуктивности. Описываются их основные характеристики, свойства, особенности изготовления и эксплуатации.

Во второй части курса рассматриваются фильтры и выпрямители на основе пассивных компонентов, трансформаторы и схемы удвоения напряжения. Даны материалы по условиям их применения и режимам работы.

СОЦИОЛОГИЯ

Дисциплина «Социология» имеет целью формирование навыков прикладных социально-политических исследований, проведения простых анкетных опросов и составления программ небольших социологических исследований. Важность ее изучения продиктована настоятельной необходимостью знания социально-политических законов, тенденций и закономерностей развития современного общества и политических систем. Исследование основных социальных и политических институтов общества, подсистем и структур политических систем, механизмов функционирования, роли и целей их деятельности позволяет формировать у студентов системные, целостные знания об обществе как сложной социальной мегасистеме, типах общественных систем, сущности и особенностях участников социально-политических процессов, характере и природе общественной системы современной России. Данная рабочая программа предполагает рассмотрение в курсе лекций концептуальных и методологических основ социологии,

анализа основных этапов эволюции социальных теорий и политических идей, выделения оснований, признаков, свойств, системных качеств разнообразных типов общества и политических систем

МЕТРОЛОГИЯ

Рассматриваются основные понятия и определения метрологии, объекты измерений, модели объектов, измерительные сигналы и помехи; виды и методы измерений, погрешности измерений и обработка результатов измерений; изучаются принципы действия аналоговых, цифровых, процессорных средств измерений; определяются метрологические характеристики СИ, процедуры их нормирования и способы представления; рассматриваются СИ в статическом и динамическом режимах работы; изучаются методы и способы измерений электрических, неэлектрических и магнитных величин; рассматриваются основы и научная база стандартизации, основные цели, объекты, схемы и основы системы сертификации.

КОНФЛИКТОЛОГИЯ

Дисциплина «Конфликтология» является дисциплиной по выбору студентов 3-го курса всех технических факультетов и входит в блок ДВС №1. Целью изучения дисциплины является формирование умения анализировать современные социальные конфликты и самоопределяться в различных конфликтных ситуациях.

Дисциплина «Конфликтология» знакомит с классическими и современными теориями социального конфликта, предлагает видение современных социальных конфликтов российского общества в глобальной перспективе. Интерпретирует конфликт как фактор групповой динамики и социальных изменений.

На учебных занятиях студенты осваивают методологию анализа социальных конфликтов, знакомятся с информационными, мобилизационными и

организационными технологиями управления конфликтом, изучают приемы диагностики конфликтных ситуаций. Учебные занятия помимо лекций и самостоятельной работы предусматривают групповые обсуждения и ролевые игры.

В результате изучения дисциплины студенты научатся сознательно выбирать стиль поведения в конфликтах, применять различные модели урегулирования конфликтов и согласования интересов конфликтующих сторон.

Содержание дисциплины разработано с учетом профиля вуза и особенностей контингента учащихся.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЭТИКА

Курс «Профессиональная этика» направлен на формирование глубоких социально-личностных компетенций: владение базовыми навыками принятия этических решений в профессиональной сфере; понимание специфики социальной ответственности в современном гражданском обществе; способность работать в коллективах, возглавлять их, учитывать этические особенности взаимодействия между сотрудниками; готовность к быстрой адаптации в меняющейся профессиональной сфере; умение решать этические конфликты.

МИРОВАЯ КУЛЬТУРА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

В рамках курса изучаются основные формы и функции мировой культуры в прошлом и настоящем. Курс нацелен на развитие творческого потенциала, повышение уровня эстетического и этического воспитания, на усиление способностей обучаемых эффективно общаться и взаимодействовать в профессиональном и бытовом плане с носителями разных культурных и религиозных традиций.

ПСИХОЛОГИЯ ЛИЧНОСТИ. ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА САМОПОЗНАНИЯ

«Психология личности» входит в вариативную часть общенаучного цикла подготовки бакалавров. В задачу этого курса входит освоение законов функционирования психики человека и формирование практических навыков в овладении сложной работой собственного мозга. Структура курса предполагает знакомство с процессом работы мозга и образования различных моделей реальности. Овладение методами корректировки этих моделей, если они мешают личностному росту человека. Система хорошо сформулированного результата развивает навыки мышления, формирует готовность к достижению цели. Овладение техникой постановки якорей дает возможность получить недостающий ресурс для решения психологической проблемы. Метод редактирования субмодальностей, техника «взмаха» позволяют научиться избавляться от проблемных и навязчивых состояний, переосмысливать неудачи и превращать их в обратную связь. Освоение программы успешного человека обеспечивает приобретение навыков правильного реагирования, изменения ограничивающих личностный рост убеждений. Весь курс предполагает оптимизацию собственной жизни студента и постижение ее смысла.

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Целью дисциплины является изучение физических, химических, биологических и психофизиологических опасных и вредных факторов, которые могут вызвать заболевания или травмы людей. Студенты учатся тому, как выявить возможные риски проявления опасности и анализировать последствия их воздействия в нормальных, аварийных и чрезвычайных ситуациях. Они изучают простые методы расчёта и основные принципы защиты для того, чтобы предсказать результаты воздействия этих факторов на здоровье и снизить риск их проявления. Студенты должны знать российскую законодательную и нормативную базу, международные

рекомендации в области обеспечения безопасности и защиты от опасностей, связанных с взрывами, пожарами, электрическим током, радиацией и другими факторами. Они должны уметь оценивать гигиенические факторы на рабочих местах, проводить классификацию по условиям труда, знать систему управления охраной труда в организации для использования в будущей профессиональной деятельности.

АНАЛОГОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

Основной целью изучения дисциплины «Аналоговая схемотехника» является приобретение навыков проектирования усилительных звеньев различных электронных устройств. Изучение дисциплины подкрепляется лабораторным практикумом. В результате изучения дисциплины, студенты должны быть готовы к конструированию аналоговых электронных устройств различного назначения. Данная дисциплина закладывает основы для последующего изучения цифровой схемотехники а также микропроцессорной техники и применения данных дисциплин для разработки автоматизированных средств контроля и управления.

ОСНОВЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА И УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

В рамках дисциплины формируются основные компетенции в области теории и практики менеджмента качества, основных этапов разработки систем менеджмента организации на основе качества, включая практические вопросы, связанные с интерпретацией требований стандартов ИСО 9001. Изучаются общие принципы и основы методологии управления процессами, идентификация, описание и документирование процессов организации, улучшение процессов и их реинжиниринг в соответствии с требованиями и рекомендациями международных стандартов по менеджменту качества ИСО серии 9000 на основе современных информационных технологий и программных средств описания и моделирования бизнес-процессов.

Системы менеджмента качества, создаваемые на основе моделей, которые содержатся в требованиях международных стандартов ИСО серии 9000, являются самыми распространенными моделями управления предприятиями в России и за рубежом.

ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННОЙ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ

Относится к дисциплинам конструкторско-технологического цикла. Рассмотрены методы математического моделирования электронных компонентов. На практических занятиях студенты знакомятся с программными пакетами по проектированию радиоэлектронных устройств с использованием современных САПР. Изучение дисциплины подкрепляется лабораторным практикумом.

ЦИФРОВАЯ СХЕМОТЕХНИКА

Основной целью изучения дисциплины «Цифровая схемотехника» является приобретение навыков проектирования устройств преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму или обратно в аналоговые сигналы, цифровых устройств типа «конечный автомат» а также генераторов сигналов специальной формы. Изучение дисциплины подкрепляется лабораторным практикумом. В рамках дисциплины выполняется курсовой проект, в котором разрабатывается схема, содержащая аналоговые и цифровые узлы, датчики, индикаторы и силовые устройства. В результате изучения дисциплины, студенты должны быть готовы к разработке контрольно-измерительных устройств и регуляторов с применением современных датчиков, аналого-цифровых преобразователей и индикаторов. Данная дисциплина закладывает основы для последующего изучения микропроцессорной техники и ее применения в автоматизированных системах контроля и управления.

«ЭЛЕКТРОДИНАМИКА»

В программе излагаются основы физики электричества и магнетизма в виде теоретического курса, базирующегося на экспериментальных основах. Программа курса приближена к электродинамике сплошных сред и рассматривает различные физические модели для поляризации и намагничивания материальной среды.

Программа состоит из четырёх частей. В первой части “Уравнение Максвелла в вакууме и в материальной среде” вводятся основные законы электричества и магнетизма (закон Ампера, закон индукции Фарадея, уравнения Максвелла и т.д.). Вторая часть “Электрическая поляризация материальной среды ” рассматривает вопросы поляризации для различных типов атомов и кристаллов. В третьей части “Намагничивание материальных сред” рассматривается влияние магнитного поля на материальную среду и свойства пара- диа- и ферромагнетиков. Заключительная часть курса “Электромагнитные волны” посвящена распространению электромагнитных волн в материальной среде.

«ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ»

Прогресс в электронике и нанoeлектронике в значительной степени обусловлен разработкой и освоением новых материалов. Курс начинается с изучения кристаллохимии полупроводниковых и оптоэлектронных материалов. Большое внимание уделяется изучению связей между частицами и их влиянию на физико-химические характеристики материалов. Второй раздел курса посвящен изучению основ технологии полупроводниковых материалов, в особенности получению многокомпонентных твердых растворов. Большое внимание уделяется расчёту фазовых равновесий в различных типах систем, где образуются и не образуются твёрдые растворы. Изучается кристаллизация и эпитаксиальный рост из растворов в

квазиравновесных условиях, а также кристаллизация из расплавов и растворов в неравновесных условиях.

Рассматриваются основные технологические методы выращивания полупроводниковых структур: жидкофазная, газофазная и молекулярно-пучковая эпитаксия.

«ФИЗИКА КОНДЕНСИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ»

Дисциплина состоит в последовательном изложении основных идей и представлений современной физики кристаллических твердых тел и направлена на то, чтобы научить студентов методам описания электрических, оптических и тепловых процессов в кристаллах.

Курс состоит из двух частей. Первая часть посвящена полупроводникам и состоит из двух разделов “Колебания решётки” и “Электроны в полупроводниках”. Первый раздел начинается с рассмотрения основ симметрии кристаллов, (вводятся понятия трансляционной симметрии, решётки Бравэ, а также вводятся понятия групп и даются основы тензорного анализа). Далее рассматриваются вопросы, связанные с колебаниями решётки (Колебания атомов, понятие фононов, вопросы рассеяния на колебаниях решётки).

Во втором разделе рассматриваются свойства полупроводниковых кристаллов – энергетический спектр электронов в полупроводниках, статистика электронов, оптические явления и т.д.

Вторая часть курса разбита на три раздела: первый и второй посвящены свойствам металлов, а третий вопросам кристаллооптики. В первом разделе “Электронная теория металлов” рассматриваются явления энергетического спектра электронов в металлах, сверхпроводимость, явления переноса, а также термодинамические и электромагнитные свойства металлов. Вторым раздел “Магнетизм” посвящён рассмотрению явлений ферромагнетизма. Заключительный раздел курса “Основы кристаллооптики” рассматривает различные оптические явления происходящие в кристаллах.

«КВАНТОВАЯ И ОПТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

В лекционном курсе в сжатой форме представлены основные физические идеи квантовой и оптической электроники и дано описание принципов действия наиболее важных ее приборов. Излагаются физические основы квантовой электроники, прежде всего применение эйнштейновской теории излучения к термодинамически неравновесным системам с дискретными уровнями энергии, рассматриваются вопросы создания резонатором лазера пучка света высокой направленности и управление его модовым составом. Излагаются методы создания активной среды и описываются свойства наиболее известных газовых, жидкостных и твердотельных лазеров. Рассматриваются вопросы фотометрии и измерения лазерных параметров. Излагаются основы нелинейной оптики.

«КВАНТОВАЯ И КЛАССИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Данный курс составляет базу для последующего изучения физики твердого тела, физики полупроводников и полупроводниковых приборов и состоит в изложении основ квантовой механики как основы современных физических представлений о строении и свойствах вещества. После изучения курса студент должен ориентироваться в простейших вопросах атомной физики, используя качественные рассуждения, проводить оценки по порядку величины, решать простые задачи об одномерном движении, использовать законы сохранения для решения задач квантовой механики, а также ориентироваться в приближенных математических методах квантовой механики.

«МИКРО- И НАНОЭЛЕКТРОНИКА»

. В курсе излагаются основные тенденции развития микро- и нанoeлектронных систем : миниатюризация, рост быстродействия,

уменьшение энергопотребления, освоение новых технологий. Перспективы развития модульных систем, их виды. Нанотехнологии электронных систем. Рассматриваются технологические факторы, определяющие предельные возможности современной микроэлектроники; элементы интегральных микросхем; основные схемотехнические структуры для интегральной электроники; корпусирование элементов электроники и микроэлектроники; фундаментальные ограничения на плотность размещения элементов микроэлектроники и оптимизация степени интеграции; полупроводниковые наноструктуры; гетеротранзисторы; элементы с высокой подвижностью носителей зарядов; вертикально излучающие лазеры с микрорезонатором, массивы лазеров; перспективные элементы и приборы микро- и наноэлектроники.

«МИКРОВОЛНОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

В лекционном курсе рассматриваются физические явления, происходящие в полупроводниковых структурах и являющиеся основой работы оптоэлектронных приборов. Излагаются отдельные аспекты физики полупроводников, имеющие непосредственное отношение к работе оптоэлектронных приборов, прежде всего представления о равновесной концентрации, генерации-рекомбинации и переносе свободных носителей заряда. Подробно обсуждаются свойства и механизмы протекания тока в *p-n* структуре и контакте металл-полупроводник. Рассматриваются принципы действия и основные характеристики диодов, полевых и биполярных транзисторов, а также основных приборов оптоэлектроники (фотодиод, светоизлучающий диод, лазерный диод). Даются представления об основных областях применения оптоэлектронных приборов.

«ОПТИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА»

Дисциплина посвящена изучению физических процессов в полупроводниковых кристаллах. Как известно, взаимодействие

электромагнитного излучения с полупроводниками составляет одну из основных проблем физики полупроводников. В данном курсе рассматриваются взаимодействия фотонов, электронов и атомов в кристаллах полупроводников. Эти взаимодействия лежат в основе явлений поглощения, рассеяния и рекомбинационного излучения света кристаллами. Рассматриваются также физические явления, связанные с экситонами, экситонными комплексами, поляритонами. Дается представление о влиянии внешних воздействий, таких, как электрические и магнитные поля, на спектры поглощения, которые вносят дополнительные возмущения, усложняя картину явлений.

«ОСНОВЫ ФИЗИКИ НАНОРАЗМЕРНЫХ СТРУКТУР»

В рамках курса излагаются базовые представления о зонной структуре, оптических и транспортных свойствах полупроводников и наноразмерных структур на их основе. Рассматривается метод плавных огибающих и основные модели описания зонной структуры. Производится классификация полупроводниковых наноструктур, рассматривается спектр носителей заряда в квантовых ямах (КЯ), квантовых нитях (КН), квантовых точках (КТ) и сверхрешетках (СР), зависимость плотности электронных состояний от размерности. Излагаются методы описания влияния на спектр носителей внешних полей, рассматривается квантование колебательных мод, интерфейсные электронные и фононные состояния. Обсуждаются оптические свойства структур на основе КЯ, КТ, СР. Излагаются особенности продольного и поперечного транспорта носителей в наноструктурах. Рассматриваются особенности электронного транспорта в СР, явления резонансного туннелирования и отрицательной дифференциальной проводимости. В заключение дается обзор перспектив использования полупроводниковых наноструктур.

«СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ»

Данный курс составляет базу для последующего изучения физики твердого тела, физики полупроводников и полупроводниковых приборов и состоит в изложении отдельных разделов квантовой механики как основы современных физических представлений о строении и свойствах вещества. Разделы и темы дисциплины: Спин и принцип тождественности частиц; Многоэлектронные атомы и молекулы; Стационарная теория возмущений и ее приложения; Квазиклассическое приближение; Вариационный принцип в квантовой механике; Нестационарная теория возмущений и ее применения; Основные принципы квантовой электродинамики.

«СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

Дисциплина изучает поведение систем с очень большим числом частиц в состоянии локального равновесия. Излагаются основы термодинамики, статистическая физика идеального газа, распределение Ферми и Бозе и их применение к термодинамике черного тела, теория химического равновесия. Рассмотрены фазовые переходы 1 и 2 рода. В состав дисциплины входят следующие темы: Основные законы термодинамики; Системы с переменным количеством вещества; Основные принципы статистики; Классические идеальные газы; Идеальные газы Ферми - Дирака и Бозе – Эйнштейна.

«ТЕХНОЛОГИЯ ПРИБОРОВ ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ»

Основной целью изучения дисциплины «Технология приборов оптоэлектроники» является ознакомление с основными технологическими методами постростовой обработки полупроводниковых структур. Рассматриваются основные методы механической обработки полупроводниковых материалов, методы химической обработки поверхности полупроводниковых пластин, фотохимические процессы в производстве полупроводниковых приборов. Изучаются основы получения электронно-дырочных структур методом диффузии, эпитаксиальные методы получения

гетероструктур для изготовления полупроводниковых приборов, а также физико-химические основы процессов получения омических контактов в приборных структурах.

«ТЕОРИЯ ТВЁРДОГО ТЕЛА»

Дисциплина «Теория твердого тела» состоит из трех разделов: первый и второй посвящены свойствам металлов, а третий вопросам кристаллооптики. В первом разделе “Электронная теория металлов” рассматриваются явления энергетического спектра электронов в металлах, сверхпроводимость, явления переноса, а также термодинамические и электромагнитные свойства металлов. Второй раздел “Магнетизм” посвящён рассмотрению явлений ферромагнетизма. Заключительный раздел курса “Основы кристаллооптики” рассматривает различные оптические явления, происходящие в кристаллах.

«ТВЕРДОТЕЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОНИКА»

Данный курс направлен на ознакомление студента с принципами работы реальных полупроводниковых приборов (диодов, биполярных, полевых и НЕМТ транзисторов, тиристоров и т.д.). В процессе изучения дисциплины слушатели получают знания, позволяющие рассчитывать характеристики полупроводниковых приборов, что является необходимым для последующей работы после окончания университета. Кроме того, учитывая современные требования науки, студентам будут ознакомлены с процессом автоматизации эксперимента.

Знания, полученные в ходе изучения курса, могут быть использованы студентами в процессе изучения последующих дисциплин, преподаваемых в университете, а также в процессе последующей после окончания обучения профессиональной деятельности.

«УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА»

Учебная практика студента обеспечивает приобретение теоретических знаний и практических навыков в области проведения научного исследования под руководством научного руководителя; формирование компетенций для дальнейшей работы в период производственной и преддипломной практик; закрепление знаний по изучаемым дисциплинам; приобретение навыков работы с литературными источниками при построении и использовании интегрированных информационных систем. Программа учебной практики раскрывает содержание и структуру работы, порядок ее организации и руководства, требования к отчетной документации.

НИРС «БАЗОВЫЙ»

Основной целью изучения дисциплины НИРС «Базовый» является овладение методами самостоятельной научно-исследовательской работы в области изучения физических явлений (электронных и оптических процессов в полупроводниках и в приборных структурах с помощью различных электрофизических, фотоэлектрических и оптических измерений), используемых в современных микро-, нано- и оптоэлектронике, а также обучение современным инженерно-технологическим методам создания приборов и материалов, применяемых в полупроводниковой оптоэлектронике и квантовой электронике.

В области технологии НИРС включает: выращивание новых полупроводниковых соединений, эпитаксиальных пленок, получение гетероструктур, в том числе квантоворазмерных, и конструирование на их основе светодиодов, полупроводниковых лазеров и других приборов; создание и исследование чувствительных полупроводниковых детекторов излучения; разработку и исследование материалов для записи, обработки и хранения информации.

НИРС «СПЕЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА»

Основной целью изучения дисциплины «НИРС (специальная диагностика)» является получение студентами знаний в области диагностики полупроводниковых материалов, структур и приборов на их основе, овладение методами самостоятельной научно-исследовательской работы в области изучения физических явлений. В программу курса входит проведение исследований электронных и оптических процессов в полупроводниках и в приборных структурах с помощью различных электрофизических, фотоэлектрических и оптических измерений.

НИРС «СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

Основной целью изучения дисциплины является: 1) обучение современным инженерно-технологическим методам создания приборов и материалов, применяемых в полупроводниковой оптоэлектронике и квантовой электронике, 2) использование полученных знаний и навыков для постановки задачи исследования, 3) самостоятельное проведение технологического эксперимента, 4) обработку результатов эксперимента, 5) составление отчетов по выполнению НИРС.

«ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА»

Производственная практика бакалавра обеспечивает расширение профессиональных знаний, полученных в процессе обучения, приобретение практических навыков в области проведения научных исследований; формирования компетенций для успешной профессиональной деятельности; закрепление знаний по изучаемым дисциплинам; приобретение навыков работы с литературными источниками по тематике исследований, а также по разработке организационно-технической документации. Программа производственной практики бакалавра раскрывает содержание и структуру работы, порядок ее организации и руководства, требования к отчетной документации.

«ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА»

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра. В течение бакалавры должны:

- Под руководством научного консультанта осуществлять постановку задачи исследования, сформировать план его реализации, выбрать методы технологии, исследования и обработки результатов; - Провести сбор, обработку и анализ научно-технической информации по теме выпускной квалификационной работы; - Принять участие в проведении экспериментов, осуществить обработку и анализ полученных результатов; – Изучить действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования; – Составить отчет по преддипломной практике (основу пояснительной записки выпускной работы бакалавра).

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Государственная итоговая аттестация включает в себя защиту выпускной квалификационной работы. Государственная итоговая аттестация является заключительным этапом освоения основной образовательной программы.

В ходе государственной итоговой аттестации устанавливается уровень подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям стандарта.