

АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН

образовательной программы подготовки бакалавров

«Квантовая и оптическая электроника»

по направлению

11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

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.

История

Предусматривает изучение основных закономерностей и тенденций развития мировой истории. Главное внимание уделяется изучению основных этапов развития истории России в контексте мировой истории, места и роли России в истории человечества и в современном мире. Россия рассматривается как многонациональное государство и цивилизационное пространство, созданное усилиями всех народов, проживающих на ее территории.

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.

Также 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.

Математический анализ

Излагаются основные идеи и методы комплексных чисел, математической логики, введения в анализ, дифференциального исчисления функций одной переменной, интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, операционного исчисления, теории числовых и степенных рядов, теории поля, рядов Фурье, а также их приложений. Излагаются основные идеи и методы теории функций комплексного переменного.

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». проблем.

Химия

В курсе предусмотрено изучение основных фундаментальных разделов химии, таких как строение вещества, химическое взаимодействие, закономерности протекания химических реакций, электрохимические явления, реакционная способность веществ, полимерные материалы. В результате у

студентов должно сформироваться целостное естественнонаучное мировоззрение.

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, получение навыков программирования на алгоритмическом языке высокого уровня и в среде конечного пользователя.

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 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.

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.

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».

Экономика

Основными задачами дисциплины являются формирование научно-прикладного представления об экономике на основе методологии системного подхода; изучение ее предмета и методов; применение способов оптимизации ограниченных ресурсов на различных этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. Программа дисциплины включает 5 тем: Что такое экономика, и какие задачи решают в ней неэкономисты. Субъекты рыночного хозяйства: организация, проект, индустриальный интернет вещей – особенности их формирования и развития. Ресурсы субъектов рыночного хозяйства. Оценка эффективности применяемых ресурсов и оптимизация их

использования. Конкурентоспособность продукции, технических объектов и процессов: методы оценки и стратегии роста.

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 микро- и нанoeлектроники. Овладение навыками обработки и анализа результатов экспериментальных исследований электрофизических свойств материалов электронной и микросистемной техники.

Теоретические основы электротехники

Данная дисциплина знакомит слушателей с базовыми понятиями и методами анализа резистивных и динамических цепей. Рассматриваются электрические сигналы (постоянные, периодические, непериодические), их изображения по Лапласу и Фурье; линейные электрические цепи и их характеристики; методы анализа резистивных и динамических цепей во временной, частотной и s областях; спектральный анализ сигналов.

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.

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.

Теория вероятностей и математическая статистика

В данном курсе 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.

Квантовая механика и статистическая физика

Дисциплина «Квантовая механика и статистическая физика» включает в себя все наиболее важные разделы квантовой механики и статистической физики. Среди них основные физические представления квантовой механики, элементы ее математического аппарата, теория гармонического осциллятора и атома водорода, стационарная теория возмущений, теория квантовых переходов, теория систем многих частиц, основные понятия статистической физики, каноническое и большое каноническое распределения, распределения Максвелла и Больцмана, распределения квантовой статистики, теория сильно вырожденного ферми-газа. Основное внимание в курсе уделяется физической трактовке изучаемых явлений, их теоретическому описанию и ключевым экспериментальным фактам.

Методы математической физики

Излагаются основные идеи и методы решения краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений математической физики: уравнение теплопроводности (диффузии), волновое уравнение, уравнение Лапласа и Пуассона, а также их приложения. Дается представление о численных методах решения задач математической физики.

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.

Электродинамика

Основной целью изучения дисциплины «Электродинамика» является изучение фундаментальных законов теории поля, свойств различных сред, закономерностей распространения электромагнитных волн в различных средах, волновых процессов на границах раздела сред с различными свойствами, излучения и дифракции электромагнитных волн, методов расчета полей электромагнитных волн и колебаний в микроволновых направляющих и колебательных системах. Данная дисциплина закладывает основы для последующего изучения механизмов преобразования энергии источников постоянного тока в энергию электромагнитных волн, а, следовательно, и принципа действия всей современной элементной базы микроволновой и оптической электроники.

Физика твердого тела

Дисциплина включает в себя все основные разделы физики твердого тела. К ним относятся структура и симметрия кристаллов, тензорное описание их физических свойств, зонная структура кристаллов, динамика кристаллической решетки, оптические свойства, статистика носителей заряда, кинетические явления, сверхпроводимость. Основное внимание при изложении материала уделяется физической трактовке изучаемых явлений, их теоретическому описанию и наиболее важным экспериментальным фактам.

Физико-химические основы технологии изделий электроники и нанoeлектроники

Настоящая дисциплина посвящена изучению физико-химических закономерностей, лежащих в основе технологических методов получения материалов и процессов, используемых в производстве современных электронных приборов. Теоретической базой дисциплины являются основные разделы химической термодинамики гетерогенных систем и твердых растворов, диффузионной кинетики, теории точечных дефектов в кристаллических фазах, теории поверхностных явлений, межфазных взаимодействий и формированием нанообъектов. Комплексное изучение указанных разделов позволяет сформулировать требования к технологическим методам и определить условия управления составом и электрофизическими свойствами материалов электронной техники и наноструктур на их основе.

Аналоговая схемотехника

Основной целью изучения дисциплины «Аналоговая схемотехника» является приобретение навыков проектирования усилительных звеньев различных электронных устройств. 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.

Физическая культура

В дисциплине «Физическая культура» 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.

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.

Вакуумная и плазменная электроника

Основной целью дисциплины является ознакомление студентов с физическими процессами и эффектами, сопровождающими протекание электрического тока в вакууме и газонаполненных средах, выявление наиболее общих закономерностей, характеризующих эти процессы, и формирование у студентов умения применять рассматриваемые закономерности на практике.

Твердотельная электроника

Основная цель изучения дисциплины «Твердотельная электроника» - формирование фундаментальных знаний о принципах функционирования приборов и устройств твердотельной электроники, а также областей их применения. Дисциплина предполагает изучение физико-технических основ твердотельной электроники, составляющих ее научный базис и определяющих с единых позиций принципы действия широкого класса приборов и устройств твердотельной электроники, а также формирование навыков по проведению измерений, наблюдений и экспериментального исследования характеристик твердотельных приборов, анализу, систематизации и обобщению экспериментальных данных.

Квантовая и оптическая электроника

В курсе подробно рассмотрены основные физические процессы, протекающие при взаимодействии электромагнитного излучения с веществом, а также дан обзор основных квантовых и оптоэлектронных приборов. Рассмотрены принципы работы квантовых усилителей и генераторов. Изучаются основные типы газовых, твердотельных, жидкостных и полупроводниковых лазеров, а также фотоприемных приборов.

Микроволновая электроника

В дисциплине «Микроволновая электроника» системно излагаются физико-технические основы микроволновой электроники, составляющие ее научный базис и определяющие с единых позиций принципы действия широкого класса приборов: механизмы индивидуального и коллективного излучения заряженных частиц, методы реализации этих механизмов в микроволновых вакуумных, плазменных и твердотельных электронных приборах. Изучаются также конструкции основных узлов микроволновых

приборов, их параметры, характеристики и основные области применения. Рассматриваются перспективы развития микроволновой электроники.

Микро- и наноэлектроника

Основной целью изучения дисциплины «Микро- и наноэлектроника» является изучение основных характеристик и параметров интегральных структур и микросхем на их основе. В дисциплине рассматривается классификация интегральных микросхем по технологическим, функциональным, элементным признакам, преимущества и недостатки различных видов ИМС. Изучаются базовые элементы и схемотехнические структуры традиционной микроэлектроники, как на основе кремниевой электроники, так и на основе широкозонных полупроводников и гетероструктур, а также перспективные элементы наноэлектроники, их конструкторско-технологические особенности, физические принципы работы, функциональные и схемотехнические возможности. Рассматриваются физические и технологические факторы, определяющие предельные возможности современной микро и наноэлектроники. Особое внимание уделяется фундаментальным ограничениям на плотность размещения элементов и оптимизации степени интеграции микросхем.

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. В результате изучения дисциплины, студенты должны быть готовы к разработке контрольно-измерительных устройств и регуляторов с применением современных датчиков, аналого-цифровых преобразователей и индикаторов.

Основы фотоники

В курсе дан обзор базовых структур, элементов и приборов фотоники. Изучаются основные свойства и типы фотонных и нелинейных кристаллов. Рассмотрены параметры и характеристики излучателей на базе квантоворазмерных наноструктур, включая светодиоды и лазеры на основе массива квантовых точек. Изучаются основные типы приемников оптического излучения. Отдельно рассмотрены основные характеристики приборов фотоники на основе органических материалов. Особое внимание уделяется оптическим методам сбора, передачи и обработки информации в волоконно- и интегрально-оптических системах, анализируются принципы построения и элементы ВОЛС. Дан обзор особенностям функционирования приборов радиофотоники.

Элективные курсы по физической культуре

Изучение дисциплины «Элективные курсы по физической культуре» 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.

Элективные курсы по физической культуре являются обязательной, к освоению и в зачётные единицы не переводятся.

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 занимающимися 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.

Социология

Курс нацелен на формирование у студентов знаний о предмете, структуре и функциях социологии, а также о тенденциях, закономерностях и особенностях развития современного российского социума. В ходе занятий обучающиеся осваивают навыки анализа социально значимых процессов и явлений; использования современных социологических методов в решении своих профессиональных задач; организации анкетных опросов, составления программы социологических исследований. В результате изучения дисциплины у студентов формируются представление о месте человека в системе социальных связей и понимание социальной значимости их будущей профессии.

Управление личными финансами

В дисциплине «Управление личными финансами» рассматриваются вопросы, связанные с оценкой экономической эффективности различных форм финансовых вложений, которые могут осуществить физические лица. Освещаются вопросы, связанные со структурой и деятельностью отечественного рынка ценных бумаг и современных паевых инвестиционных фондов.

Особое внимание в курсе уделяется рассмотрению вопросов, посвященных теоретическим основам формирования гражданами личных инвестиционных стратегий.

Управление интеллектуальной собственностью

Основными задачами дисциплины являются изучение основ законодательства РФ в области интеллектуальной собственности и методов управления интеллектуальной собственностью на предприятии. Программа дисциплины включает 7 тем: объекты интеллектуальной собственности и интеллектуальные права; правовая охрана результатов интеллектуальной деятельности; правовая охрана товарных знаков; недобросовестная конкуренция; патентная информация и патентные исследования; коммерческая реализация результатов интеллектуальной деятельности; управление интеллектуальной собственностью на предприятии.

Психология

Дисциплина раскрывает фундаментальные понятия психической деятельности человека. В разделах курса последовательно рассматриваются предмет психологии, значение психологических знаний для обучения, воспитания, самопознания, психокоррекции, психологической защиты и самосовершенствования в целях сохранения психического здоровья человека. Дан анализ основных направлений и школ современной психологии, основных методов исследования методов психологии и современных разделов и отраслей ее.

В содержание курса включен анализ понятия эволюции и структуры психики, сознательных и бессознательных процессов свойств и состояний сознания; раскрываются сущностные характеристики всех познавательных процессов, состояний и свойств личности. Дано определение и классификация эмоциональной структуры личности ее волевых качеств, генетически и прижизненно-формируемых комплексов. Особое внимание уделяется понятию личности, ее психологической структуре, современным концепциям личности и личностного роста. Рассмотрены в этой связи мотивационный и деятельностный ее аспекты.

Курс снабжен теоретико-методологическим аппаратом, который необходим для самопознания и саморазвития личности, психологических механизмов ее защиты.

Теоретико-методологической основой курса являются отечественные и зарубежные источники.

Компоненты фотоники

Основной целью изучения дисциплины «Компоненты фотоники» является получение базовых представлений о компонентной базе современной фотоники, функциональных возможностях и областях применения оптико-электронных приборов. Дисциплина является вводной для цикла профилирующих курсов в рамках образовательного профиля подготовки бакалавров «Квантовая и оптическая электроника» и закладывает основы для последующего изучения дисциплин связанных с оптикой, лазерами, оптоэлектроникой.

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.

Физика лазеров

Изучаются особенности взаимодействия лазерного излучения с веществом, закономерности усиления излучения в лазерных усилителях в стационарном и в импульсных режимах, формирования полей излучения в

реальных лазерных резонаторах. Рассматриваются различные режимы работы лазерных генераторов.

Физическая оптика

Курс «Физическая оптика» является базой для подготовки бакалавров в области квантовой и оптической электроники. Основные разделы курса посвящены приобретению базовых знаний в области основных свойств электромагнитных волн, усреднений в оптике, распространения электромагнитных волн в изотропных средах, явлений на границе раздела диэлектриков. Особое внимание уделяется изучению основных законов геометрической оптики в параксиальной области, изучению ограничения пучков и расчету aberrаций в оптических системах, анализу оптического прибора как передатчику светового потока, а также расчету хода лучей в оптических системах различного назначения матричным методом. Курс включает, помимо лекций, практические и лабораторные занятия, содержание которых направлено на освоение студентами навыков практического применения теоретических знаний для решения конкретных задач.

Технология материалов и элементов электронной техники

Данная дисциплина посвящена изучению закономерностей протекания основных технологических операций, применяемых при изготовлении твердотельных электронных компонентов и устройств, изучению методов расчета режимов технологических операций и методов проектирования топологии электронных компонентов, изучению принципов действия технологических устройств и основных узлов технологического оборудования.

Оптоэлектроника (базовый курс)

Основной целью изучения дисциплины Оптоэлектроника «Базовый курс» 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 ОЭ «Базовый курс» 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.

Введение в оптику твердого тела

Изучается взаимодействие элементарных возбуждений твердого тела с электромагнитным полем. Особое внимание уделяется взаимодействию оптических фононов, электронов проводимости и дырок с фотонами, а также влиянию внешних электрического и магнитного полей на поглощению фотонов.

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

Лазерные и оптико-электронные системы

Содержит основные сведения о физических принципах работы и устройстве современных лазерных и оптико-электронных систем. Анализируются требования к лазерным и оптико-электронным системам при их использовании в различных областях науки и техники. Приводятся их основные выходные характеристик и обсуждаются особенности эксплуатации. Рассматриваются примеры применения лазерных и оптико-электронных систем в промышленном производстве, экологии, оптической связи и биомедицине и некоторых других областях.

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.

Применение лазеров

В программе курса предусмотрено изучение широкого спектра возможного использования лазерного излучения исходя из исключительных его особенностей – высокой временной и пространственной когерентности, монохроматичности излучения, плотности мощности. Особое внимание уделено физике процессов, связанных с конкретными областями практических

применений лазеров в технике, медицине, научных исследованиях. Рассмотрены примеры использования лазеров различного назначения.

Теория твердого 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.

Основы проектирования электронной компонентной базы

В данном курсе рассмотрены методы математического моделирования электронных компонентов. На занятиях студенты знакомятся с программными пакетами по проектированию радиоэлектронных устройств с использованием современных САПР.

Основы проектирования приборов фотоники

В данном курсе рассмотрены методы математического моделирования фотоприемных и светоизлучающих структур, лазеров, оптических систем, а также конструирование и проектирование оптических и оптико-электронных приборов и комплексов различного назначения с использованием современных САПР.

Инфракрасная фотоника

Рассмотрены законы формирования и распространения оптического теплового излучения как носителя информации о физических процессах и явлениях в различных искусственных объектах и природных образованиях,

изучены расчётные и экспериментальные методы исследования энергетических характеристик и параметров их ИК излучения, технологии обработки получаемой информации и методов оценок эффективности использования оптико-электронных приборов для решения различных задач дистанционного зондирования, включая применение тепловизионных приборов в промышленности и научных исследованиях.

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.

Солнечная энергетика

Изучение дисциплины предусматривает усвоение следующих вопросов: Возобновляемые источники энергии. Перспективы солнечной энергетике. Классификация фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии. Основные материалы фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии. Принцип работы, конструкции и характеристики фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии. Параметры реальных фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии. Потери энергии в солнечном элементе. Основы технологии формирования тонкопленочных солнечных элементов на основе тонких пленок различных материалов. Особенности работы

фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии на основе a-Si:H.
Основные направления повышения эффективности фотоэлектрических преобразователей солнечной энергии.

Фотоприемники

Изучаются закономерности преобразования энергии излучения в фотоприемниках, их основные типы, принципы действия, устройство, процессы, определяющие параметры и характеристики. Студенты приобретают навыки выбора фотоприемника с заданными характеристиками для решения различных задач при построении оптико-электронных приборов различного назначения.

Оптоэлектроника (специальная диагностика)

Основной целью изучения дисциплины «Оптоэлектроника (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.

Полупроводниковые лазеры

Рассматриваются физические процессы создания инверсной населенности в полупроводниках, устройство, режимы работы, параметры и характеристики основных видов полупроводниковых инжекционных лазеров. Приводятся сведения о новых разработках лазеров и о перспективах их применения. Особое внимание уделяется мощным полупроводниковым лазерам инфракрасного диапазона.

Биофотоника

В курсе рассмотрены различные применения фотонных технологий в биологии и медицине. Обсуждается использование света для получения информации о состоянии биологических объектов (клинической биохимия,

флуоресцентная диагностика, оптическая томография) и воздействия на биологические ткани (хирургия, офтальмология, фотодинамическая терапия).

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, такие как однозонное приближение эффективной массы, гамильтониан Латтинжера, модель Кейна, модель Диммока, излагается проблема граничных условий. Производится классификация полупроводниковых наноструктур, рассматривается спектр носителей заряда в квантовых ямах, квантовых нитях, квантовых точках и сверхрешетках, 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 квантовых ям, квантовых точек и сверхрешеток, рассматриваются особенности межзонного и внутризонного поглощения света, правила отбора, а также циклотронный резонанс в структурах пониженной размерности. Излагаются особенности продольного и поперечного транспорта носителей в наноструктурах, предлагаются классическое и квантовое описание на основе кинетического уравнения и формулы Кубо соответственно. Рассматриваются особенности электронного транспорта в сверхрешетках, явления резонансного туннелирования и отрицательной дифференциальной проводимости. В заключение дается обзор перспектив использования полупроводниковых наноструктур.

Теория машин и механизмов

Основными задачами дисциплины являются изучение В дисциплине рассматриваются основы теории механизмов приборов, структура,

кинематические характеристики, кинематические расчетные схемы, силовые исследования, расчет и конструирование зубчатых передач, планетарных и дифференциальных механизмов, волновых зубчатых редукторов, винтовых червячных, фрикционных передач и других механизмов. Расчет и конструирование деталей и узлов механизмов приборов.

Материаловедение

В дисциплине «Материаловедение» излагается физико-химическая сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации. Показано влияние этих факторов на свойства материалов. Представлены зависимости между составом, строением и свойствами металлических и неметаллических материалов. Сформулированы представления о связи основных свойств материалов с возможными видами их обработки. Изложена теория и практика различных способов упрочнения материалов, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента и других изделий. Обсуждаются основные группы металлических и неметаллических материалов, их свойства и область применения.