**Специальность: Микро- и наноэлектроника (Микро- и нанотехнологии и системы)**

***Введение в специальность***
Цель преподавания дисциплины - ознакомление студентов с будущей специальностью, основными достижениями и тенденциями развития нанотехнологий и наноматериалов в производстве изделий электронной техники.

***Квантовая механика и статистическая физика***

Цель преподавания дисциплины - приобретение знаний о фундаментальных физических законах, лежащих в основе поведения микрочастиц, в том числе и систем из них; формирование навыков решения простейших задач квантовой механики и классической статистической физики; расчет модельных задач твердотельной электроники, включая микро- и наноэлектронику, с помощью методов квантовой механики и классической статистической физики; изучение принципов и законов квантовой механики при описании поведения микрочастиц в различных условиях; овладение методами анализа (избирательно применять либо законы квантовой механики, либо законы классической статистической физики) при анализе систем микрочастиц.

***Полупроводниковые приборы и элементы интегральных микросхем***

Цель преподавания дисциплины - изучение физических процессов, происходящих в активных элементах интегральных микросхем (ИМС), мощных и сверхвысокочастотных полупроводниковых приборах; методик расчета и схем измерения параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем. Формирование знаний и навыков математического моделирования элементов современных интегральных микросхем; приобретение знаний по физическим основам надежности и контроля качества, методов и схем измерения параметров полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, а также методам испытания и аппаратуры для их проведения.

***Физика твердого тела***

Цель преподавания дисциплины - передача студентам глубоких и всесторонних знаний по физическим свойствам используемых в микроэлектронике твердых тел: проводников, полупроводников и диэлектриков, методам управления электрофизическими свойствами этих тел, методам контроля их параметров. Изучение современных представлений о структуре и основных характеристиках кристаллических веществ, реальной структуре твердых тел, дефектах кристаллов и их влиянии на свойства монокристаллических материалов, используемых в и микро- и наноэлектронике.

***Приборы на квантовых, оптических, магнитных эффектах***

Цель преподавания дисциплины - ознакомление студентов с новыми самостоятельными направлениями развития современной микроэлектроники: акустоэлектроникой, магнетоэлектроникой, хемотроникой, оптоэлектроникой, криоэлектроникой. Изучить типовые и узкоспециализированные датчики в микроэлектронном исполнении.

***Технология изготовления интегральных микросхем***

Цель преподавания дисциплины - формирование знаний и навыков конструкторско-технологического проектирования элементов интегральных схем (ИС) для различных схемотехнических решений. Задачи изучения курса состоят в освоении принципов высокоэффективного проектирования элементов ИС, формировании базовых технологических процессов и маршрутов изготовления биполярных, КМОП, БиКМОП, и других элементов ИС, выборе методов контроля и анализа этих элементов.

***Материалы и компоненты электронной техники***

Цель преподавания дисциплины - изучение теоретических основ материаловедения, классификации материалов и их основных свойств, принципов старения и условий сохранения стабильности свойств.

***Микросхемотехника***

Цель преподавания дисциплины - изучение студентами элементной базы цифровой электроники, схемотехники цифровых интегральных микросхем, включая БИС и сверхБИС, методов их анализа и проектирования, их применения в микроэлектронной аппаратуре.

***Гибридные наноструктуры***

Цель преподавания дисциплины – изучение применения органических и гибридных наноструктур в электронике; ионных соединений фуллеренов и тиофенсодержащих сопряженных полимеров; нанокомпозитных полимерных протонообменных мембран для топливных элементов; литиевых электродов с наноструктурированными высокопроводящими слоями; водород-генерирующих материалов для химических источников водорода; катализаторов гидрогенизации, содержащих наноразмерные частицы металлов; структурные превращения в нанопорошках диоксида титана; влияние межмолекулярных взаимодействий на самоорганизацию наматических жидких кристаллов, а также использование гибридных наноструктур на основе фуллеренов в биохимических исследованиях.

***Основы компьютерного проектирования в микро- и наноэлектронике***

Цель преподавания дисциплины - формирование знаний и навыков математического моделирования основных технологических процессов и элементов современных интегральных микросхем, изучение и овладение современными системами автоматизированного проектирования в микро- и наноэлектронике и приобретение практических навыков технологического и схемотехнического проектирования и моделирования интегральных микросхем.

***Электрохимия***

Цель преподавания дисциплины - изучение физико-химических свойств конденсированных ионных систем, а также процессов и явлений на границах раздела фаз с участием заряженных частиц (электронов или ионов). Электрохимия охватывает все формы взаимодействия между подвижными заряженными частицами в конденсированных фазах — как в состоянии равновесия, так и при протекании реакций на границе раздела и в объеме фаз. Актуальность дисциплины определяется необходимостью разработки современных технологических процессов осаждения покрытий и наноразмерных структур из материалов различного состава, а также возможностью формирования наноструктурированных оснований различного функционального назначения. Формирование базовых знаний в области электрохимии позволит осуществлять разработку и синтез новых электродных материалов для литий-ионных аккумуляторов транспортного назначения и новых, экологически чистых химических источников электрической энергии (электрохимических генераторов, топливных элементов); решить проблему фотоэлектрохимического разложения воды.

***Наноэлектроника***

Цель преподавания дисциплины - формирование знаний о фундаментальных физических закономерностях явлений в наноразмерных твердотельных структурах, преимущественно на полупроводниковых материалах, о технологических методах создания наноразмерных структур (о нанотехнологии), об их электронных, магнитных, оптических свойствах и о возможностях их применения в интегрированных системах обработки информации.

***Нанотехнологии и наноматериалы в электронике***

Цель преподавания дисциплины - формирование знаний о фундаментальных закономерностях и практическом использовании нанотехнологий, а также о свойствах наноматериалов, уже применяемых и перспективных для производства изделий электронной техники. Изучение физических основ нанотехнологий, методов формирования наноматериалов, основных свойств наноматериалов и их применений в изделиях электроники.

***Микросистемотехника***

Цель преподавания дисциплины - обучение студентов основам построения мультимикропроцессорных систем различного функционального назначения, на базе микропроцессоров (МП), микроконтроллеров (МК), микропроцессорных комплектов больших интегральных схем (MIIK БИС), отечественного и зарубежного производств, а также интерфейсов и средств сопряжения применяемых в микропроцессорной технике и овладение приемами и методами их программирования, при помощи ПЭВМ.

***Компьютерное проектирование микроэлектронных устройств и систем***

Цель преподавания дисциплины - формирование знаний и навыков конструкторско-технологического проектирования элементов интегральных микросхем (ИМС) для различных схемотехнических решений; освоение принципов высокоэффективного проектирования элементов интегральных микросхем, формирование знаний в области базовых технологических процессов и маршрутов изготовления биполярных, комплиментарных металл-окисел-полупроводник (КМОП), биполярных металл-окисел-полупроводник (БиКМОП) интегральных микросхем, а также выборе методов контроля и анализа характеристик элементов интегральных микросхем.

***Поверхностные и контактные явления в интегральных схемах***

Цель преподавания дисциплины - формирование знаний о физике поверхности полупроводников и методах исследования поверхностных характеристик, отражающих явления и процессы, происходящие на границе раздела «полупроводник – внешняя среда» и влияющих на работу полупроводниковых приборов, микро- и наноэлектронных устройств.

***Топологическое проектирование интегральных микросхем***

Цель преподавания дисциплины - изучение маршрутов проектирования и верификации топологии комплиментарных металл-оксид-полупроводник (КМОП) и биполярных интегральных микросхем (ИМС) с использованием комплекса программ топологического проектирования

***Нанофотоника***

Цель преподавания дисциплины - изучение разных форм излучения, которые создаются частицами света, то есть фотонами. Освоение физических основ принципов и методов фотоники и оптики наноструктур. Изучение современных представлений об основных физико-математических моделях, лежащих в основе процессов взаимодействия оптического излучения с нанообъектами, изучение технологии изготовления наноструктур, современные и перспективные области их применения, на конкретных примерах получить опыт решения задач в области нанофотоники.

***Функциональное и схемотехническое проектирование интегральных микросхем***

Цель преподавания дисциплины - изучение этапов функционального (функционально-логического) и схемотехнического проектирования заказных комплиментарных МОП (КМОП) и биполярных ИМС с использованием современных профессиональных систем автоматизированного проектирования (САПР) интегральных микросхем.