**II ступень обучения: специальность**

**«Нанотехнологии и наноматериалы»**

***Актуальные проблемы нанотехнологий и новые материалы в электронике***

Цель преподавания данной дисциплины – формирование знаний о фундаментальных закономерностях развития и практическом использовании нанотехнологий и новых материалов для производства изделий в электронике. Выявление новых материалов с перспективными свойствами, приобретение знаний о свойствах новых материалов, включая наноструктуры на их основе, для создания новых приборов микро- и наноэлектроники.

***Гетеронаноструктуры***

Цель преподавания данной дисциплины – формирование знаний о методах синтеза, особенностях и областях применения нового класса наноматериалов, состоящих из полупроводниковых, а также диэлектрических и электропроводящих, органических и неорганических веществ, обладающих свойствами, не достижимыми при использовании их отдельных составляющих. Изучение принципов синтеза и формирования гетеронаноструктур, включая атомную и молекулярную самоорганизацию.

***Гетероструктуры из полупроводниковых соединений и приборы на их основе***

Цель преподавания данной дисциплины – приобретение знаний о принципах работы, конструкциях, технологии изготовления, электрических характеристиках полевых и биполярных электронных приборов на основе гетероструктур из полупроводниковых соединений: арсенида галлия, алюминий-галлий-арсенида, нитрида галлия, кремний-германия, фосфида индия, алюминий-индий-арсенида.

***Квантовая информатика***

Цель преподавания данной дисциплины – ознакомление с физическими основами квантовой информации, квантовых вычислений и квантовой криптографии, формирование навыков работы с закономерностями преобразования информации в квантовых системах, понятиями о квантовых операторах и алгоритмах.

***Материалы и компоненты молекулярной электроники***

Цель преподавания данной дисциплины – приобртение знаний о фундаментальных физических закономерностях явлений в молекулярных структурах, о технологических методах создания молекулярных структур, их электронных, магнитных, оптических свойствах и о возможностях применения молекулярных структур в интегрированных системах обработки информации.

***Материалы и структуры нанофотоники***

Цель преподавания данной дисциплины – формирование глубоких знаний о технологии получения и оптических свойствах фотонных кристаллов, фундаментальных физических закономерностях взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, а также получение практических навыков моделирования оптических фильтров на основе фотонных кристаллов и обработки экспериментальных данных спектров пропускания, отражения и люминесценции лантаноидов в фотонных кристаллах.

***Методы исследования микро- и наноструктур***

Цель преподавания данной дисциплины – формирование знаний о фундаментальных основах построения методов диагностики физической структуры, элементного и молекулярного состава, а также свойств микро- и наноструктур с учетом ограничений и особенностей использования этих методов.

***Моделирование приборов микро- и наноэлектроники***

Цель преподавания данной дисциплины – формирование знаний о моделях приборных структур и элементах интегральных микросхем микро- и наноэлектроники и принципах их моделирования. Приобретение знаний о моделях одноэлектронных приборных структур, моделях резонансно-туннельных приборных структур, моделях приборов на эффекте квантовой интерференции.

***Наноструктурированные катализаторы химических реакций***

Цель преподавания данной дисциплины - формирование знаний в области катализа, основных физико-химических эффектов, лежащих в основе работы катализаторов, а также ознакомление с перспективными направлениями использования наноструктурированных катализаторов и основами их синтеза, исследования их свойств в физическом и численном эксперименте.

***Оформление результатов научной и инженерной деятельности***

Цель преподавания данной дисциплины – изучение правил и документов по оформлению результатов научной и инженерной деятельности. Изучение правил оформления заявки и патента на изобретение. Изучение требований к оформлению доклада, постера, презентации, оригинальной статьи, обзоа, письма, магистерской диссертации.

***Плазменные технологии формирования наноструктур***

Цель преподавания данной дисциплины – формирование знаний об основных физических закономерностях и эффектах генерации плазмы и потоков заряженных частиц, а также возможности их применения для построения технологических методов формирования функциональных наноструктур.

***Приборы оптоэлектроники***

Цель преподавания данной дисциплины – формирование знаний о физических явлениях, лежащих в основе приборов оптоэлектроники, умений теоретически описывать принцип работы приборов оптоэлектроники, использовать материалы и технологии для создания приборов оптоэлектроники, рассчитывать параметры и характеристики приборов, применять в различных областях народного хозяйства.

***Проектирование технологии формирования наноструктур и изделий на их основе***

Цель преподавания данной дисциплины – формирование знаний о фундаментальных подходах моделирования и проектирования новых технологических процессов для получения наноструктурированных материалов и изделий на их основе, таких как микро- и наноэлектромеханические системы (МЭМС), фотонные кристаллы, оптические волокна, биоматериалы, «умные» материалы, наномасштабные материалы и микросборка, наноматериалы для информационных технологий. .

***Синтез наночастиц***

Цель преподавания данной дисциплины – ознакомление с основными подходами, принципами и конкретными методами синтеза наночастиц, применять полученные знания для анализа достоинств и недостатков существующих и разработки новых методов синтеза наночастиц, возможности предсказания и объяснения комплекса свойств наночастиц и наноматериалов, оценки роли тех или иных факторов и условий на эффективность методик и свойства получаемых объектов.

***Современные проблемы физики конденсированных сред***

Цель преподавания данной дисциплины – формирование глубоких и всесторонних знаний о физических свойствах, используемых в микроэлектронике твердых тел и жидкостей (проводников, полупроводников и диэлектриков), методах измерения и контроля их параметров, методах модификации свойств этих тел.

***Тестирование программных и аппаратных средств обработки информации***

Цель преподавания данной дисциплины – формирование знаний в области применения современных подходов и методов, специальных программных и аппаратных средств для тестирования программного обеспечения и цифровых интегральных микросхем. Приобретение знаний в области конструирования и тестирования программного обеспечения, а также тестирования аппаратных средств систем обработки информации, формирование навыков использования программно-аппаратного комплекса Defsim для тестирования цифровых ИМС на дефекты,

***Элементная база сенсорики***

Цель преподавания данной дисциплины – изучение принципов функционирования элементной базы спинтроники и ее практической реализации в приборах обработки информации в условиях состояния современного развития. Рассмотрение основных закономерностей протекания спин-зависимых процессов в наноструктурах и материалах, применяемых в спинтронике, элементной базы для проектирования и практической реализации дискретных и нелокальных устройств спинтроники, с переносом заряда и без переноса и квантово-информационной спинтроники для проектирования и создания квантовых компьютеров.