

## Аннотация

Дисциплина «Физические основы нанотехнологий» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 03.03.01 «Прикладная математика и физика» направленности «Прикладная физика опто- и нанотехнологий». Дисциплина реализуется кафедрой «№3».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен применять фундаментальные знания, полученные в области физико-математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности»

ОПК-3. Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)

ОПК-5 «Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе математические, методы исследований и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре»

ОПК-6 «Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с особенностями физики наноструктур, с выявлением общих закономерностей, лежащие в основе процессов, протекающих в системах с пониженной размерностью. Рассматриваются различные подходы к физической классификации наноструктур, проблемы и задачи физики атомных и электронных процессов в системах со структурированием в диапазоне от  $10^{-6}$  до  $10^{-9}$  м. Изучаются процессы переноса носителей заряда в сильно неоднородных гетерогенных системах. Представлены основные положения и понятия теории протекания. Анализируются электрофизические свойства наноструктур, классические и квантовые размерные эффекты.

Для формирования целостной картины развития нанотехнологий и установления устойчивых связей между фундаментальными теоретическими положениями и практикой рассматриваются некоторые методики получения наноструктур (в том числе на основе методов нанотехнологии), анализируются особенности применения низкоразмерных систем и наноматериалов в электронике и других областях техники. Рассматриваются основные методы получения наноструктур, которые возможно условно разделить на два больших класса – физические и химические методы, кроме того можно выделить подходы «снизу-вверх» и «сверху-вниз» получения наноматериалов.

Представлен анализ различных нанотехнологических процессов, в основе которых лежит реализация локальных атомно-молекулярных взаимодействий, которые формируют наноразмерные системы путем самосборок или путем самоорганизации сложных структур. Изделия создаются на основе оптимальной сборки атомов и молекул или их групп, поэтому позволяют реализовывать предельно возможные характеристики, по сравнению с которыми выпускаемые в настоящее время изделия будут в будущем неконкурентоспособны.

Рассмотрены возможные области применения структур, созданных на основе нанотехнологии, позволяющие реализовать многократное увеличение быстродействия, уровня интеграции и расширение функциональных возможностей в электронике, оптике,

робототехнике, материаловедении, биологии, информатике и других областях науки и техники.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»