|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование  дисциплины | | **ВВЕДЕНИЕ В НАНОТЕХНОЛОГИИ** | | | | | |
| **Курс** | 3 | **Семестр** | 5 | | **Трудоемкость** | 3 ЗЕ, 108 ч (51 ч ауд. зан.) | |
| **Виды занятий** | | ЛК, ПЗ | **Формы аттестации** | | | Зачет | |
| **Интерактивные формы обучения** | | | | диспуты, дискуссии и др. | | | |
| **Цели освоения дисциплины** | | | | | | | |
| Ознакомление с основами нанотехнологий, их возможностями и перспективами применения в различных сферах деятельности человека. | | | | | | | |
| **Место дисциплины в структуре ООП** | | | | | | | |
| Дисциплина предлагается для свободного выбора студентами по данному профилю, базируется на результатах изучения дисциплин естественно-научного цикла, в том числе математики, физики, химии, информатики. | | | | | | | |
| **Основное содержание** | | | | | | | |
| **Модуль 1. Что такое нанотехнологии?** Общие понятия и термины. История развития нанотехнологий. Технологические принципы «сверху-вниз» и «снизу-вверх». Место нанотехнологий в современной науке и технике.  **Модуль 2. Физические основы нанотехнологий.** Размерные эффекты и условия их проявления. Квантовые структуры (точки, нити) и их особенности. Квантовые эффекты (туннелирование, кулоновская блокада). Самосборка и самоорганизация нанообъектов. Методы исследования наноматериалов и наноструктур (классические методы, сканирующие зондовые микроскопы). Инструментальные методы сканирующей зондовой микроскопии.  **Модуль 3. Наноматериалы и методы их получения.** Наноструктурированные (в т.ч. нанопористые) материалы. Тонкие пленки и гетероструктуры. Углеродные наноструктуры (графен, нанотрубки, фуллерены). Нанокомпозиты и конструкционные материалы. Органические и биоорганические наностуктуры.  **Модуль 4. Применение наноматериалов и нанотехнологий.** Нанотехнологии и наноматериалы в машиностроении, транспорте, авиации, космической технике, химических технологиях, электронике, информационных технологиях, медицине, экологии, сельском хозяйстве, военном деле и т.д.  **Модуль 5. Социально-экономические последствия и развитие нанотехнологий в России и в мире.** Социально-экономические последствия внедрения нанотехнологий в отдельные сферы жизнедеятельности человека. Изменения в системе образования и подготовки кадров. Проблемы коммерциализации нанотехнологий. Негативные последствия использования нанотехнологий. Современное состояние и прогнозы развития нанотехнологий в России и в мире. | | | | | | | |
| **Формируемые компетенции** | | | | | | | |
| способностью выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);  способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);  способностью собирать, анализировать и систематизировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию по тематике исследования в области электроники и наноэлектроники (ПК-18);   * способностью строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования (ПК-19);   способностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-33);   * способностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-34); | | | | | | | |
| **Образовательные результаты** | | | | | | | |
| **знать:** роль и возможности интенсивных технологий в производстве материалов и изделий твердотельной электроники и смежных областях техники; о классификации объектов наномира и общих законах масштабирования физико-химических свойств веществ при уменьшении количества (размеров) вещества; основы физики, физической химии и квантовой механики твердого тела, определяющие специфические свойства объектов наномира; теоретические основы физико-химических методов контроля структуры и химических свойств наноразмерных объектов; физико-химические свойства индивидуальных наночастиц и наноструктурированных объемных материалов.  **уметь:** применять полученные знания при теоретическом анализе, компьютерном моделировании и экспериментальном исследовании физических процессов, лежащих в основе нанотехнологии изготовления современных приборов электроники; основные методы получения наночастиц и наноструктур.  **владеть:** информацией об областях применения и перспективах развития нанотехнологий; навыками анализа первичных экспериментальных данных исследования структуры и физико-химических свойств наночастиц и нанообъектов с использованием основных методов. | | | | | | | |
| **Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника** | | | | | | | |
| Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности в следующих областях: проектно-конструкторской, производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой, сервисно-эксплуатационной. | | | | | | | |
| **Ответственная кафедра** | | | | | | | |
| Кафедра технологии приборов и материалов электронной техники | | | | | | | |
| **Составители** | | | | | | | **Подписи** |
| д.х.н., профессор Ефремов А.М. | | | | | | |  |
| Заведующий кафедрой, д.х.н., профессор Рыбкин В.В. | | | | | | |  |
| **Дата** | | | | | | |  |