

Аннотация программы дисциплины
А1.В.ОД.3 Нанотехнологии в приборостроении
Направление подготовки: 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
Направленность (профиль): Приборы и методы измерения (электрические величины)

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ (144 часа).

Цели и задачи дисциплины: формирование представления о предмете, объектах, теоретических и практических методах современных нанотехнологий в приборостроении, а также развитие способностей применять полученные знания для решения актуальных задач создания, моделирования и экспериментального исследования наноматериалов, наноструктур на их основе при разработке функциональных устройств с заданными характеристиками.

Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Нанотехнологии в приборостроении» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана ООП по направлению подготовки 12.06.01 – Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии.

Изучение данной дисциплины базируется на знании следующих дисциплин:

- А1.В.ДВ.2 «Фотоника в приборостроении»;
- А1.В.ОД.2 «Методы и средства информатики в современных научных исследованиях».

Основные положения дисциплины должны быть использованы при изучении следующих дисциплин:

- А1.В.ОД.5 «Метрологическое обеспечение приборостроения».

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные понятия наноматериалов, наноструктур и нанотехнологий: общие сведения о наноразмерных структурах, термины и определения, особенности структурного состояния. Классификация наноматериалов. Пористые и аморфные наноматериалы. Нанокompозитные материалы.

Золь-гель технология наноматериалов. Метод химического соосаждения. Технология получения органических нанослойных композиций методом Ленгмюра-Блоджетт. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Анодное окисление. Локально-зондовое окисление. Атомно-слоевое осаждение.

Анализ структурного и химического состава материалов. Исследование качественного и количественного состава наноматериалов методом Фурье-спектроскопии. Эллипсометрия наноматериалов. Компьютерная оптическая микроскопия. Сканирующая зондовая микроскопия.

Применение пленок в процессах формирования тонкослойной мембраны в кремнии. Пленки – источники диффузии в поликристаллические материалы. Каталитические свойства нанопленок. Газочувствительные слои на основе перколяционных наноструктур. Наносенсоры для различных приложений.

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

- физическую сущность процессов при получении наноматериалов и явлений, протекающих в структурах на их основе;
- основные методики планирования экспериментов, методы обработки и анализа экспериментальных данных;
- основные принципы и требования нормативных документов при подготовке научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований;
- основные методы и средства измерений для решения научных и производственных задач в области нанотехнологий;
- основные принципы обработки результатов измерений;
- основные тенденции развития средств математического моделирования.

Уметь:

- математически описать процессы при получении наноматериалов и явления, протекающие в структурах на их основе;
- применять методы обработки и анализа экспериментальных данных;
- анализировать результаты выполненных исследований;
- использовать типовые методы и средства измерений для решения научных и производственных задач в области нанотехнологий;
- выбрать основные средства измерений и алгоритмы обработки результатов измерений в области нанотехнологий;
- использовать средства математического моделирования при исследовании средств измерений.

Владеть:

- основными представлениями о методах разработки физико-математических моделей процессов формирования наноматериалов и явлений в структурах на их основе;
- современными информационными технологиями при обработке и анализе экспериментальных данных;
- навыками оформления научно-технических отчетов и публикаций по результатам выполненных исследований;
- представлениями об основах методы и средства измерений для решения научных и производственных задач в области нанотехнологий;
- основными представлениями об измерениях и об обработке их результатов;
- основными представлениями о средствах математического моделирования при исследовании средств измерений

Виды учебной работы: лекции, практические занятия (очно) (5 семестр).

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.