

**Аннотация дисциплины**  
**Б1.В.ОД.1. «Специальные вопросы микро- и нанотехнологий»**

**Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕ (180 час.).**

**Цели и задачи дисциплины**

Формирование у студента универсальных, предметно-специализированных компетенций, способствующих уверенной ориентации будущих магистров в области современной микро- и нанотехнологии, а также в области создания, разработки и применения новых наноразмерных объектов, наноструктур и наноструктурированных материалов, и обеспечивающих социальную мобильность, конкурентоспособность и устойчивость выпускников на современном рынке труда.

**Основные дидактические единицы (разделы).**

Суть и особенности нанотехнологий. Систематизация объектов, полученных с помощью нанотехнологий. Принципы процессов самоорганизации. Методы получения неупорядоченных металлических сплавов. Методы закалки из газовой фазы, закалка из расплава, твердофазная аморфизация. Критерии аморфизации. Влияние структурной неупорядоченности на физические свойства АМС. Наночастицы. Причины измененных свойств наночастиц. Классический и квантовый размерные эффекты. Энергетический спектр наночастиц. Методы и технологические приемы получения наночастиц. Принципы и основные методы получения нанокристаллических материалов. Зависимости магнитных свойств нанокристаллических материалов от размера зерна. Влияние обменного взаимодействия на процессы перемагничивания нанокристаллических магнетиков. Технология получения магнитомягких (Finemet) и магнито жестких (NdFeB) нанокристаллических материалов. Закон Холла-Петча. Технология получения нанокомпозитных и нанопористых материалов. Пути повышения разрешающей способности традиционных методов литографии. Литографические процессы: оптическая, рентгеновская, ионная, электронная. Оптическая литография высокого разрешения. Технология зондовой микроскопии. Зондовые методы литографии. Наноимпринтинг. Нанoeлектроника.

**Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины**

ОК-6	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности
ОПК-2	способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук

**В результате изучения дисциплины «Специальные вопросы микро- и нанотехнологий» студент должен:**

**знать:** основные принципы нанотехнологий; основные типы объектов, получаемых с помощью нанотехнологий; основные физические причины, приводящие к изменению свойств объектов нанотехнологии по сравнению с объемными материалами; основные особенности физических свойств наноструктурированных объектов; методы и технологии создания наноструктурированных и наноразмерных объектов; основные тенденции развития микро- и наноэлектроники.

**уметь:** объяснить основные наблюдаемые эффекты в наноструктурах и наноматериалах с позиции фундаментальных физических взаимодействий; осуществить выбор методики и технологии при необходимости получения наноразмерных объектов или наноструктурированных материалов; качественно выбрать режимы технологического процесса для получения требуемых характеристик у формируемого наноструктурированного объекта; понимать физическую суть и разбираться в технологических аспектах новых методов и технологий, освоение которых потребуется в будущей профессиональной деятельности.

**владеть:** навыками использования основных физических законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками прогнозирования структуры и свойств материалов исходя из анализа технологии их получения; навыками анализа и систематизации новой информации, касающейся различных аспектов нанотехнологии и объектов её реализации.

**Виды учебной работы:** лекции, лабораторные и практические занятия.

**Изучение дисциплины** заканчивается экзаменом.