

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

### **Б 1.2.18.1 Нанотехнологии материалов**

Направление подготовки: **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**

Профиль подготовки: **Материаловедение и технологии новых материалов**

#### **1. Цели и задачи дисциплины**

Целями и задачами дисциплины «Нанотехнологии материалов» является формирование комплекса базовых знаний и умений, позволяющих ориентироваться в терминологии направлениях нанотехнологии как совокупности технологических методов, применяемых для изучения, проектирования и производства материалов, устройств и систем, включая целенаправленный контроль и управление строением, химическим составом и взаимодействием составляющих их отдельных элементов нанодиапазона.

Основные задачи изучения дисциплины состоят в ориентировании учащихся на использование конкретных практических приемов реализации нанотехнологии, в т.ч. – в научно-исследовательской деятельности:

- знакомство с историей становления нанотехнологии;
- аргументация интерпретации нанотехнологии как новой научно-практической парадигмы воздействия человека на природу (на основе анализа отечественных и зарубежных периодических изданий);
- обобщение теоретической базы нанотехнологии (знакомство с основами классификации наноматериалов и типами их структур, а также особенностями свойств и основными направлениями использования наноматериалов);
- овладение специфической терминологией, в т.ч. – закреплённой отечественными и зарубежными нормативными документами;
- знакомство с законодательной базой РФ, релевантной предмету исследования;
- знакомство с мировой практикой реализации нанотехнологии (от первичной нанотехнологической продукции до практических приложений), ознакомление с экологическими и токсикологическими аспектами реализации нанотехнологии;
- формирование представлений о методах реализации нанотехнологии в материаловедении;
- формирование представлений о возможных положительных результатах конкретной реализации нанотехнологии;
- формирование представлений об основных этапах решения задачи реализации конкретного направления нанотехнологии в материаловедении;
- подробное рассмотрение основных технологий получения наноматериалов (нанопорошки, объёмные материалы, плёночные технологии).
- формирование умения использовать экспериментальные и расчетные методы для количественной оценки характеристик наноматериалов - типа их структуры, параметров решетки, внутренних напряжений и др.
- подготовить бакалавров к применению полученных знаний для решения исследовательских задач в материаловедении.

#### **2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-6 способность использовать на практике современные представления кристаллографии в изучении структуры материалов, и их взаимосвязь и физико-механическими характеристиками.

ПК-16 способностью использовать на производстве знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях, нормативных и методических материалах о технологической подготовке производства, качестве, стандартизации и сертификации изделий и процессов с элементами экономического анализа.

В ходе изучения дисциплины студенты должны:

– знать основные закономерности формирования материалов с определенными типами микро- и наноструктур, их влияние на свойства материалов; основные направления использования наноматериалов в соответствии с их взаимодействием с окружающей средой, полями, частицами и излучениями; основные технологии получения наноматериалов (нанопрошки, объемные материалы, пленочные технологии); мировые практики реализации нанотехнологий (от первичной нанотехнологической продукции до практических приложений);

– уметь применять на практике знания о традиционных и новых технологических процессах и операциях реализации нанотехнологий и наноматериалов; интерпретировать результаты структурных исследований материалов и обосновывать особенности свойств и основные направления их использования;

– владеть практическими методами и навыками в исследовании различных структурных характеристик материалов и их основных физико-химических и эксплуатационных свойств, а так же практическими методами и навыками использования на производстве знаний о традиционных и новых технологических процессах и операциях получения материалов с заданным комплексом свойств.

Учебная дисциплина «Нанотехнологии материалов», относится к вариативной части Б1.2 и изучается в 5 м семестре.

Курс предполагает наличие у бакалавров знаний по курсам: «Физика», «Математика», «Кристаллография», «Общее материаловедение и технологии материалов», «Физическая химия», «Технологии получения и переработки материалов». Знания и навыки, полученные бакалаврами при изучении данного курса, могут быть применены при изучении последующих дисциплин, например: «Методы исследования, контроля и испытания материалов», «Композиционные материалы», «Рентгенография и электронная микроскопия», «Физико-химия материалов», «Экологические проблемы производства новых материалов и покрытий», «Перспективные материалы и технологии», а также при прохождении производственных практик и подготовки выпускной квалификационной работы по направлению 22.03.01. – **Материаловедение и технологии материалов.**

**Основные разделы дисциплины:**

Тема 1. Основы нанотехнологий

Тема 2. Технологии наночастиц и их применение

Тема 3. Объемные наноматериалы.

Тема 4. Методы изучения наноструктур. Исследования наноматериалов методами оптической микроскопии

Тема 5. Методы изучения наноструктур. Исследования наноматериалов методами электронной микроскопии (ЭМ).

Тема 6. Методы изучения наноструктур. Основы использования сканирующей зондовой микроскопии (СЗМ) для исследования наноматериалов и наноструктур

Тема 7. Основы наномонтажа.

Тема 8. Нанопроектирование металлических материалов

Тема 9. Применение наноматериалов (наноприборы, наномашинны, наносистемы).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц трудоемкости, 180 часов, из них лекций 36 час, практических занятий 36 часов, самостоятельная работа 108 часов.

Форма промежуточного контроля – экзамен.