**Дисциплина: Наноматериалы**

Направление подготовки **Материаловедение и технологии материалов**

Профиль подготовки **Материаловедение и технологии новых материалов**

Квалификация (степень) Бакалавр

Форма обучения **очная**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименование дисциплины | | **Наноматериалы** | | | | |
| **Курс** | 4 | **Семестр** | | 7 | **Трудоемкость** | 5 зачетных единиц, 180 часов |
| **Виды занятий** | | ЛК, ЛР | | **Формы аттестации** | | Зачет, экзамен |
| **Активные и интерактивные формы обучения** | | введение элементов диалога на лекциях с целью установления обратной связи (вопросы – ответы, обсуждение возникающих вопросов, рассмотрение альтернативных точек зрения, дополнения, обращение к аудитории с вопросами и за примерами и др.);приглашение специальных лекторов, специалистов, работников производства;работа обучающихся с дополнительными текстами и документами (научными и техническими статьями, реферативным журналом, интернет-ресурсами);выполнение индивидуальных домашних заданий с последующей защитой работы;элементы программированного обучения;проведение мини-исследований в рамках лабораторного практикума;обсуждение докладов и рефератов; составление рецензий;моделирование ситуаций и решение ситуационных задач; учебные дискуссии; работа в малых группах, в том числе в составе временных коллективов для решения конкретных задач. | | | | |
| **Цели и задачи освоения дисциплины** | | | | | | |
| познание природы и свойств материалов на наномасштабном уровне; изучение физико-химических свойств наноматериалов;ознакомление с классификацией дисперсных систем и способами получения наноразмерных материаловустановление размерных зависимостей свойств наноматериалов;получение представлений о методах изучения наноматериалов и их использовании в практической деятельности;формирование способности и готовности использовать полученные знания о наноматериалах в профессиональной деятельности;ознакомление с научно-технической информацией по изучаемой тематике. | | | | | | |
| **Место дисциплины в структуре ООП** | | | | | | |
| Дисциплинаотносится к вариативной части цикла профессиональныхдисциплин. | | | | | | |
| **Основное содержание** | | | | | | |
| Раздел 1. Классификация наноструктур. 1.1. Классификация по агрегатному состоянию. 1.2. Классификация по размерам. 1.3. Классификация по мерности.  Раздел 2. Способы получения наноразмерных материалов.2.1. Методы механического диспергирования. 2.2. Методы физического диспергирования. 2.3. Методы химического диспергирования. 2.4. Биологические подходы к получению наноразмерных материалов. 2.5. Способы консолидации наноразмерных порошков.  Раздел 3. Физикохимия получения наноструктурных материалов.3.1. Формирование наноматериалов по механизму «снизу-вверх». 3.2. Формирование наноматериалов по механизму «сверху-вниз».  Раздел 4. Размерные зависимости свойств наноматериалов.4.1. Особенности термодинамических свойств наносред. 4.2. Структура наноразмерных материалов. 4.3. Характеристики дисперсности наноматериалов. 4.4. Поверхность, границы, морфология наноматериалов. 4.5. Электрические свойства наноматериалов. 4.6. Ферромагнитные характеристики наноматериалов. 4.7. Особенности тепловых свойств наноматериалов. 4.8. Оптические характеристики наносред. 4.9. Диффузия в наноматериалах. 4.10. Химические свойства наноматериалов. 4.11. Механические характеристики дисперсных сред.  Раздел 5. Методы изучения свойств наноматериалов. 5.1. Исследование размерных характеристик. 5.2. Определение элементного состава. 5.3. Определение фазового состава. 5.4. Методы изучения поверхности.  Раздел 6. Использование наноматериалов в практической деятельности. 6.1. Применение наноматериалов в промышленности. 6.2. Пассивация, хранение и транспортировка наноматериалов. 6.3. Способы защиты наноматериалов от внешних воздействий. | | | | | | |
| **Формируемые компетенции** | | | | | | |
| - владение навыками использования (под руководством) методами моделирования, оценки прогнозирования и оптимизации технологических процессов и свойств материалов, стандартизации и сертификации материалов и процессов (ПК-5)  - умение использовать на практике современные представления наук о материалах, о влиянии микро- и наномасштаба на свойства материалов, взаимодействии материалов с окружающей средой, электромагнитным излучениям и потоками частиц (ПК-7);  - владение навыками сбора данных, изучения, анализа и обобщения научно-технической информации по тематике исследования, разработки и использования технической документации, основных нормативных документов по вопросам интеллектуальной собственности, подготовки документов к патентованию, оформлению ноу-хау (ПК-8)  - умение применять основные типы современных неорганических и органических материалов для решения производственных задач, владение навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения (ПК-9). | | | | | | |
| **Образовательные результаты** | | | | | | |
| **Знания:**классификацию наноматериалов, способы получения наноматериалов;механические, тепловые, оптические, электрические, магнитные и другие свойства наноматериалов и методы их регулирования; размерные зависимости свойств наноматериалов;методы исследование наноматериалов;основные направления развития современного материаловедения на наноструктурном уровне и области практического применения наноматериалов  **Умения:**классифицировать дисперсные системы;использовать полученные теоретические знания для обоснованного подбора технологических приемов формирования наноматериалов и модифицирования их свойств;определять свойства наноматериалов с помощью различных физико-химических методов.  **Владения:** методами теоретического и экспериментального исследования физико-химических свойств наноматериалов в зависимости от агрегатного состояния, химического и фазового состава, строения и внешних воздействий. | | | | | | |
| **Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника** | | | | | | |
| Освоение дисциплины дает выпускникам знания и компетенции в области общих свойств наноматериалов, методов их получения, и использования, что создает предпосылки для освоения новых технологий и технологических приемов, связанных с получением и использованием наноматериалов. | | | | | | |
| **Ответственная кафедра** | | | Технология керамики и наноматериалов | | | |
| **Составитель** | | | Д.х.н., проф. Агафонов А.В. | | | |
| **Зав. кафедрой** | | | Д. ф-м. н., проф. Бутман М.Ф. | | | |
| **Дата** | | |  | | | |