

Наименование дисциплины	НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
Интерактивные формы обучения	Интерактивные лекции, демонстрационный эксперимент, исследовательский практикум, конференции, метод проектов, дискуссии и др.
Цели освоения дисциплины	
Целями освоения дисциплины являются изучение физико-химических свойств наноматериалов, способов их получения и определения свойств, в частности, методов определения размера наночастиц.	
Место дисциплины в структуре ООП	
Дисциплина «Научные основы нанотехнологических процессов» входит в Блок 1 дисциплин подготовки магистра по направлению 18.04.01 «Химическая технология» и базируется на результатах изучения дисциплин базовой части Блока 1: «Процессы массопереноса в системах с участием твердой фазы», «Компьютерные технологии в науке и производстве», а так же дисциплины вариативной части «Теория технологических процессов неорганических производств».	
Основное содержание	
<p>Модуль 1 «Основные понятия и определения нанотехнологии» Определение нанотехнологии, история и концепции развития. Классификация по размеру частиц и классификация наноматериалов по размерности (0D, 1D, 2D, 3D). Причины изменения свойств наноматериалов, размерный эффект. Основные типы структур наноматериалов: слоистая, волокнистая, равноосная. Обзор характерных представителей наноматериалов: графен, фуллерен, нанотрубки, нанопроволока, квантовые точки, нанокатализаторы.</p> <p>Модуль 2 «Методы определения размера малых частиц» Электронная микроскопия: просвечивающая и сканирующая. Седиментация и лазерный дисперсный анализ. Дифракционные методы: определение размера частиц и их дефектности. Расчет координационного числа частицы. Определение плотности и пористости. Адсорбционные методы: определение удельной поверхности материала и расчет распределения пор по размерам.</p> <p>Модуль 3 «Синтез нанокристаллических порошков» Общие подходы при получении нанопорошков. Газофазовый синтез. Плазмохимический синтез. Осаждение из коллоидных растворов. Термическое разложение и восстановление. Механосинтез. Детонационный синтез и электровзрыв. Синтез высокодисперсных оксидов в жидких металлах. Самораспространяющийся высокотемпературный синтез.</p> <p>Модуль 4 «Получение компактных нанокристаллических материалов» Общие подходы при получении компактных нанокристаллических материалов. Компактирование нанопорошков: метод испарения и конденсации, магнитно-импульсный метод, ультразвуковое прессование. Осаждение на подложку: осаждение из плазмы, осаждение из коллоидных растворов, импульсное электроосаждение. Кристаллизация аморфных сплавов. Интенсивная пластическая деформация: кручение под высоким давлением, равноканальное угловое прессование.</p> <p>Модуль 5 «Свойства наноматериалов» Свойства изолированных наночастиц и нанокристаллических порошков: структурные и фазовые превращения, фононный спектр и теплоемкость, оптические свойства. Микроструктура компактных нанокристаллических материалов: границы раздела в компактированных наноматериалах, аномалии механического поведения.</p>	
Формируемые компетенции	
<ul style="list-style-type: none"> • способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень, получать знания в области современных проблем науки, техники и технологии, гуманитарных, социальных и экономических наук (ОК-4); • способность использовать современные представления о физических и физико-химических свойствах поверхности твердого тела и методах ее исследования в профессиональной деятельности (ДПК-1). 	
Образовательные результаты	

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН ООП ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
18.04.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ,
МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА «Химическая технология неорганических веществ и материалов»
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ – ОЧНАЯ (очно-заочная, заочная)
СРОК ОСВОЕНИЯ ООП – 2 ГОДА

Знать: основные понятия нанотехнологических процессов, классификацию наноматериалов, характерных представителей наноматериалов, влияние размерного эффекта на свойства материалов, причины изменения свойств наноматериалов, основные принципы и подходы при получении наноразмерных порошков и компактных нанокристаллических материалов, технологии получения наноразмерных порошков и компактных нанокристаллических материалов, области применения нанодисперсных материалов.

Уметь: отличать истинные наносистемы от микросистем, определять размеры наночастиц различными независимыми методами, рассчитывать параметры тонкой кристаллической структуры, рассчитывать распределение частиц по размерам, рассчитывать распределение пор по размерам.

Владеть: информацией о перспективах развития технологий синтеза нанопорошков и компактных нанокристаллических материалов, информацией о перспективных направлениях применения наноматериалов, методиками определения размеров наночастиц: электронной микроскопией, дифракционными методами, адсорбционными методами.

Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника

Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности (научно-исследовательской, производственно-технологической, педагогической), связанной с получением наноразмерных материалов и их практическим использованием в различных отраслях техники.

Ответственная кафедра

Кафедра технологии неорганических веществ

Начальник УМУ _____



Н.Е. Гордина