

«Методы получения наноматериалов, их диагностика и особенности процессов, протекающих в нанодисперсных системах». ТГУ

А) Краткая аннотация учебного курса

«Методы получения наноматериалов, их диагностика и особенности процессов, протекающих в нанодисперсных системах»

Учебный курс **«Методы получения наноматериалов, их диагностика и особенности процессов, протекающих в нанодисперсных системах»** предназначен для краткосрочного повышения квалификации преподавателей и научных работников высшей школы по направлению **«Методы и технологии получения наноструктурных материалов»**.

Целью данного курса овладение знаниями в области современных методов синтеза и анализа морфологии, структуры химического и фазового состава наноматериалов. Данные методы являются неотъемлемой частью подготовки специалистов в области современного материаловедения. Полученные знания используются преподавателями в учебном процессе и при выполнении научно-исследовательских работ.

Учебный курс «Методы получения наноматериалов и особенности процессов, протекающих в нанодисперсных системах » состоит из дистанционной и очной частей.

Дистанционная часть учебного образовательного курса обеспечивает слушателя необходимым объёмом знаний по выбранной тематике, включая подготовку слушателя к проведению лабораторного практикума. Задача дистанционной составляющей учебного курса – подготовить слушателя к очному посещению лаборатории в Томском государственном университете

В дистанционной (теоретической) части учебного курса изложены основные характеристики наночастиц, методы их синтеза и стабилизации, методы диагностики и аттестации наноматериалов, а также процессы, протекающие в нанодисперсных системах. Теоретическая часть учебного курса состоит из пяти лекций.

Очная (экспериментальная) часть учебного курса заключается в синтезе и исследовании свойств наноразмерных частиц и композиционных материалов на их основе.

Основные задания на лабораторный практикум:

- изучение каталитических свойств высококремнеземных цеолитов в конверсии низших алканов.
- изучение адсорбции наночастиц на различных носителях;
- методы исследования пористой структуры и функциональных свойств поверхности наноматериалов.

Б) Требования к уровню освоения учебного курса

Преподаватели должны:

знать:

- основные принципы, заложенные в основу способов получения и организации функциональных систем;
- достоинства и недостатки различных способов приготовления наноматериалов;
- взаимосвязи между строением, физико-химическими и функциональными свойствами наноматериалов для определения области их применения;
- процессы, протекающие в нанодисперсных системах;

иметь навыки:

- с использованием полученных знаний самостоятельно сделать выбор природы, способа структурной организации наноматериала для достижения требуемой функциональности;

- проработать способы определения функциональной активности в выбранной области применения;
- предложить набор базовых способов приготовления наноматериала; иметь представление о:
 - достижениях в области конструирования наноматериалов с заданными свойствами.
 - основных методах исследования, позволяющих определить элементный, химический и фазовый состав, структуру наноматериалов.
 - современных методах и подходах к исследованию функциональных характеристик материалов.

Научные работники должны:

знать:

- основные принципы, заложенные в основу способов получения и организации функциональных систем;
 - достоинства и недостатки различных способов приготовления наноматериалов;
 - взаимосвязи между строением, физико-химическими и функциональными свойствами наноматериалов для определения области их применения;
- иметь навыки:
- работы с наноматериалами (специальные требования безопасности, обработки, хранения);
 - проводить синтез наноматериала с требуемыми функциональными свойствами;
 - определять функциональность синтезированных наноматериалов в выбранной области применения;
- иметь представление о:
- достижениях в области конструирования наноматериалов с заданными свойствами;
 - основных методах исследования, позволяющих определить элементный, химический и фазовый состав, структуру наноматериалов;
 - современных методах и подходах к исследованию функциональных характеристик материалов.

В) Реферативное содержание лекций дистанционной (теоретической) части учебного курса:

Лекция 1. Нанокompозитные материалы: общая характеристика методов синтеза и применения наноматериалов. Нульмерные наноструктуры: наночастицы, нанокластеры, наноточки, нанотрубки и др.

Взаимосвязь понятий наночастица и нанореактор. Классификация наноструктур. Общая характеристика методов синтеза наноматериалов: физические и химические методы синтеза наноматериалов.

Лекция 2. Углеродные наноматериалы

Аллотропные формы углерода. Классы углеродных материалов и области их применения. Химия фуллеренов. Углеродные нанотрубки: общая характеристика, структура, способы получения (физические, химические). Подходы к функционализации поверхности углеродных нанотрубок. Общая характеристика области применения. Углеродные нановолокна. Методы получения и области применения.

Лекция 3. Классификация и применение методов и средств диагностики для исследования, контроля и аттестации материалов. Программное обеспечение средств диагностики материалов и нанотехнологий.

Принципы действия и классификация средств диагностики (СД) для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий. Основные технические

характеристики СД для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий. Применение СД для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий. Перспективы развития СД для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий. Основы алгоритмического обеспечения СД для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий. Языки программирования СД для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий. Программное обеспечение СД для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий. Применение супер-компьютеров для исследования и проектирования СД материалов и нанотехнологий. Общие сведения о метрологическом обеспечении. Метрологические характеристики СД для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий. Погрешности СД для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий. Поверка СД для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий. ГОСТы СД для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий. Государственная система аттестации и сертификации в России СД для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий. Международное сотрудничество в сфере метрологического обеспечения СД для исследования, контроля и аттестации материалов и нанотехнологий.

Лекция 4. Особенности адсорбционных процессов в нанодисперсных системах.

Основные теории мономолекулярной и полимолекулярной адсорбции на поверхности твердых тел. Влияние размера частиц на физико-химические свойства твердых тел. Адсорбенты в дисперсном и нанодисперсном состоянии. Синтез наноразмерных адсорбентов. Адсорбционные взаимодействия в системах с нанодисперсным адсорбентом в зависимости от природы адсорбата, свойств растворов, полимеров и т.д. Особенности протекания адсорбции в микропорах. Классификация микропор, сравнительный метод определения объема микропор и поверхности мезопор. Расслаивание адсорбата в узкопористых материалах. Физико-химические процессы образования атмосферных аэрозолей. Адсорбция и фотосорбция на компонентах тропосферного аэрозоля. Адсорбционные процессы на поверхности люминофоров.

Лекция 5. Каталитические нанокompозитные системы на основе цеолитов

Химический состав, особенности микропористой структуры и кислотные свойства высококремнеземных цеолитов. Способы модифицирования цеолитов и получения наноразмерных частиц вводимых добавок. Ионный обмен, включение в гель, метод *in-situ*. Каталитические свойства модифицированных наноразмерных цеолитных катализаторов в перспективных процессах нефтехимии.