

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Согласовано
Начальник отдела магистратуры
_____ И.В. Ярмоленко

Утверждено
Проректор по учебной работе
_____ В.М. Поляков

ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в магистратуру
по направлению 28.04.03 Наноматериалы
(шифр, наименование)

программе Наноструктурированные композиты строительного и специального
назначения
(наименование)

Институт: Архитектурно-строительный институт

Выпускающая кафедра: Материаловедения и технологии материалов

Белгород 2016 г.

Программа составлена на основе ФГОС ВО направления
152100 Наноматериалы

(шифр, наименование)

и содержит перечень вопросов по дисциплинам базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, содержащихся в задании вступительного испытания в магистратуру по направлению 28.04.03 Наноматериалы

(шифр, наименование)

магистерской программе Наноструктурированные композиты строительного и специального назначения

(наименование)

Составитель(и):

_____ / Строкова В.В. /
подпись ФИО

_____ / Нелюбова В.В. /
подпись ФИО

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию на заседании выпускающей кафедры протокол № 1 от «15» апреля 2016 г.

Руководитель ООП магистратуры

_____ / Строкова В.В. /
подпись ФИО

Зав. кафедрой

_____ / Строкова В.В. /
подпись ФИО

1. СОСТАВ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН, ВКЛЮЧЕННЫХ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

- 1.1. Физико-химия наночастиц и наноматериалов.
- 1.2. Основы золь-гель технологии.
- 1.3. Химия твердого тела.
- 1.4. Физико-химия наноструктурированных материалов.
- 1.5. Процессы получения наночастиц, наноматериалов, нанотехнологии.
- 1.6. Методы и приборы для исследования наночастиц и наноматериалов.
- 1.7. Технология конструкционных и специальных материалов.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

2.1. Физико-химия наночастиц и наноматериалов

1. Классификация нанообъектов
2. Нанообъекты в твердых веществах, в жидкостях и газах.
3. Принципы структурной организации нанообъектов.
4. Особенности наноструктуры.
5. Особенности проявления размерных эффектов в наносистемах.
6. Свойства наночастиц.
7. Свойства углеродных и неорганических нанотрубок, нанопроволок.
8. Свойства тонких пленок и поверхностных слоев.
9. Фотонные кристаллы.
10. Применение наноматериалов в промышленности.
11. Функциональные наноматериалы.

Рекомендованная литература:

1. Андриевский Р.А., Рагуля А.В. Наноструктурные материалы. М.: Академия, 2005. –187 с.
2. Наноматериалы: учебное пособие / Д.И. Рыжонков, В.В. Лёвина, Э.Л. Дзидзигуриди. – Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. – 365 с.
3. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев. – 2-е изд., испр. – Москва: Физматлит, 2009. – 414 с.
4. Сергеев Г.Б. Нанохимия: учебное пособие / Г.Б. Сергеев. – 2-е изд. – М.: КДУ, 2007. –336с.: ил.
5. Суздаев И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. – М.: КомКнига, 2006. – 592 с. (Синергетика: от прошлого к будущему.)
6. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1988. – 464 с.: ил.

2.2. Основы золь-гель технологии

1. Классификация методов получения нанодисперсных систем
2. Дисперсные системы и их основные характеристики.
3. Поверхностно-активные вещества в золь-гель технологии.
4. Получение активных гидроксидов и оксидов и методы изучения их поверхности.

Рекомендованная литература:

1. Суздаев И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. – М.: КомКнига, 2006.
2. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологии: учеб. пособие. – М.: Бинوم: Лаборатория знаний, 2008.
3. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. Учеб. для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Химия, 1984. – 368 с., ил.
4. Нанотехнологии: учебное пособие для вузов: пер. с англ. / Ч. Пул, Ф. Оуэне- 5-е изд., испр. и доп. – Москва: Техносфера, 2010. – 330 с.
5. Н.И. Минько. Методы получения и свойства нанообъектов. – М.: Флинта: Наука, 2009.
6. Химия новых материалов и нанотехнологии: пер. с англ.: учебное пособие для университетов / Б. Д. Фахльман. – Долгопрудный: Интеллект, 2011. – 463 с.

2.3. Химия твердого тела

1. Твердое состояние вещества.
2. Кристаллические решетки твердых веществ. Типы Бравэ.
3. Химическая связь в твердых неорганических веществах.
4. Соединения в металлических системах.
5. Виды дефектов.
6. Типы твердых растворов: замещения, внедрения, вычитания.

Рекомендованная литература:

1. Ярославцев А.Б. Химия твердого тела. М., Изд-во Научный мир, 2009.
2. Бокштейн Б.С., Ярославцев А.Б. Диффузия атомов и ионов в твердых телах. М. МИСИС, 2005.
3. Ильин А.П., Гордина Н.Е. Химия твердого тела: учебное пособие / ГОУ ВПО Иван. гос. хим.-технолог. ун-т. Иваново, 2006. – 216 с.
4. Вест А. Химия твердого тела. Теория и приложения.: пер. с англ. / А.Вест, – М.: Мир, 1988. Ч. 1. – 556 с., Ч. 2.– 338 с.
5. Воробьева, Т.Н. Химия твердого тела: Классический университетский учебник / Т.Н. Воробьева, А.И. Кулак. Т.В. Свиридова. – Мн: БГУ, 2011. – 332 с.
6. Кнотько, А.В. Химия твердого тела: учеб. пособие для студентов вузов / А.В. Кнотько, И.А. Пресняков, Ю.Д. Третьяков. – М.: Академия, 2006. –304 с.
7. Смирнов Н.Н., Курочкина М.И., Волжинский А.И., Плесовских А.В. Процессы и аппараты химической технологии (основы инженерной химии). Учебник для вузов. СПб.: «Химия», 1996. – 407 с.

2.4. Физико-химия наноструктурированных материалов

1. Размерные эффекты в наноматериалах.
2. Классификация нанокластеров и наноструктур.
3. Химический потенциал поверхности.
4. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца.
5. Фрактальные модели кластеров.
6. Физическая и химическая адсорбция.
7. Использование методов нанотехнологии в обработке поверхности.
8. Структурные особенности твердотельных наноструктур.

Рекомендованная литература:

1. Суздальев И.П. Физико-химия наноматериалов. М.: КомКнига, 2006. – 592 с.
2. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. М.: Высшая школа, 2001. – 479 с.
3. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 416 с.
4. Жуховицкий А.А., Шварцман Л.А. Физическая химия: Учебник для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Металлургия, 2001.
5. Кабаяси Н. Введение в нанотехнологию. – М.: Бином, 2005.
6. Броудай И., Мерей Дж. Физические основы микротехнологии. М.: Мир, 1985

2.5. Процессы получения наночастиц, наноматериалов, нанотехнологии

1. Общая характеристика процессов получения наночастиц.
2. Методы получения наночастиц, основанные на физических процессах.
3. Методы получения наночастиц, основанные на химических процессах.
4. Методы синтеза углеродных нанотрубок и графена.
5. Порошковые технологии.
6. Электрохимические методы формирования наноструктур.
7. Пучковые методы нанолитографии.
8. Непучковые методы нанолитографии.
9. Методы получения упорядоченных наноструктур.

Рекомендованная литература:

1. Пул, Ч. Нанотехнологии: учеб. пособие / Ч. Пул, Ф. Оуэнс; пер. с англ., ред. Ю.И. Головин. – 2-е изд., доп. – М.: Техносфера, 2006. – 336 с. – (Мир материалов и технологий).
2. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев. – М.: Физматлит, 2005. – 410 с.
3. Суздальев, И.П. Нанотехнологии. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И.П. Суздальев. – М.: КомКнига, 2006. – 589 с. – (Синергетика: от прошлого к будущему).
4. Дьячков П.Н. Электронные свойства и применение нанотрубок – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 – 488 с.
5. Гусев А.И., Ремпель А.А. Нанокристаллические материалы. М.: Физматлит, 2001.
6. Елисеев А.А. Функциональные наноматериалы. Физматлит, 2010. – 452 с.

2.6. Методы и приборы для исследования наночастиц и наноматериалов

1. Общая характеристика методов и приборов исследования наносистем.
2. Классификация методов анализа наноструктур. Математическая обработка результатов.
3. Основные положения оптической микроскопии.
4. Устройство и принцип работы оптического микроскопа. Специализированные методики оптической микроскопии.
5. Флуоресцентная микроскопия. Источники света.
6. Электронная микроскопия. Основные понятия.
7. Растровая (сканирующая) микроскопия.
8. Сканирующая туннельная микроскопия
9. Атомно-силовая микроскопия и магнитно-силовая микроскопия.

10. Наноидентирование. Виды инденторов.
11. Теоретические принципы моделирования наноматериалов и наноструктур.

Рекомендованная литература:

1. Наносистемы в строительном материаловедении. Учеб пособие / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 205 с.
2. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Том 3. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. – М.: Химия, 1970. – 472 с.
3. Ляликов Ю.С. Физико-химические методы анализа. Издание 5-е перераб. и доп. – М.: Химия, 1973 г.
4. Эгертон, Р. Ф. Физические принципы электронной микроскопии. Введение в просвечивающую, растровую и аналитическую электронную микроскопию : пер. с англ. / Р. Ф. Эгертон . – М.: Техносфера, 2010 . – 304 с. – (Мир физики и техники) .
- 5.

2.7. Технология конструкционных и специальных материалов

1. Технологи плит и блоков из гранита и мрамора.
2. Технология пропитки древесины мономерами, олигомерами и минеральными солями. Изменение при этом свойств изделий.
3. Изменение вяжущих свойств силикатных материалов, алюмосиликатных и шлаковых вяжущих веществ в зависимости от состава на концентрационном треугольнике.
4. Получение геополимерных материалов, сущность затвердевания ультрадисперсных паст и прочность камня.
5. Вяжущие специального назначения с использованием техногенных отходов.
6. Свойства и способы формования полиэфирных, поликарбонатных и ПВХ листовых и профильных изделий строительного назначения.
7. Перспективы использования отходов в виде мономерного и олигомерного сырья, силикатных и алюмосиликатных гелей в производстве специальных кровельных и теплоизоляционных материалов.

Рекомендованная литература:

1. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение. Учебное пособие для строит. спец. вузов. – М.: Изд-во Высш. шк., 2002. – 701 с.
2. Сироткин О.С. Основы инновационного материаловедения. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 158 с.
3. Уильям Д. Каллистер. Материаловедение. От технологии к применению. Металлы, керамика, полимеры: учебник. – СПб.: Научные основы и технологии, 2011. – 896 с.
4. Алексеев В.С. Материаловедение: учебное пособие. Саратов: Научная книга, 2012. – 159 с.
5. Буслаева Е.М. Материаловедение: учебное пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. – 148 с.
6. Сироткин О.С. Теоретические основы общего материаловедения. – Казань, КГЭУ, 2007. – 348 с.