

**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 08.04.01 Строительство  
(шифр, наименование)

программе Наносистемы в строительном материаловедении  
(наименование)

Институт: Архитектурно-строительный институт

Выпускающая кафедра: Материаловедения и технологии материалов

Белгород 2016 г.

Программа составлена на основе ФГОС ВО направления \_\_\_\_\_  
270800.62 Строительство

(шифр, наименование)

и содержит перечень вопросов по дисциплинам базовой части профессионального цикла подготовки бакалавров, содержащихся в задании вступительного испытания в магистратуру по направлению \_\_\_\_\_ 08.04.01 Строительство

(шифр, наименование)

магистерской программе \_\_\_\_\_ Наносистемы в строительном материаловедении

(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. Наносистемы в строительном материаловедении
- 1.2. Активационные процессы при синтезе композитов
- 1.3. Минералогия сырьевых ресурсов промышленности строительных материалов
- 1.4. Технология производства строительных материалов, изделий и конструкций
- 1.5. Поверхностные явления и дисперсные системы

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

### 2.1. Наносистемы в строительном материаловедении

1. Ученые материаловеды XX века.
2. Перспективы развития промышленных материалов.
3. Общая классификация наноматериалов.
4. Применение наноматериалов. Наноматериалы со специальными физическими и физико-химическими. Примеры товаров, созданных с использованием нанотехнологий и причины их уникальных свойств.
5. Общие сведения о нанотехнологии. Положение нанообъектов на шкале размеров. Особенности получения наноразмерных объектов.
6. Инструменты нанотехнологий: микроскопия, наноиндентирование, спектроскопия.
7. Эволюция критериев выбора сырья промышленности строительных материалов, с учетом перехода на создание некомпозитов на основе наносистем.
8. Образование нанодисперсных систем. Получение золь. Образование мицеллярных систем. Образование микроэмульсий. Образование твердых частиц в микроэмульсиях.
9. Нанопорошки получение и свойства. Физические и химические методы получения нанопорошков.
10. Технология производства нанопорошков.
11. Возникновение и развитие строительной науки в России.
12. Современное состояние строительного комплекса РФ.

#### 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. Лесовик В.С. Геоника. Предмет и задачи / В.С. Лесовик. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 213 с.
3. Наносистемы в строительном материаловедении: Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов дневной и заочной формы обучения специальности 270106 – Производство строительных материалов, изделий и конструкций / сост.: Л.Н. Соловьева, Н.В. Павленко, В.В. Строкова, В.В. Нелюбова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2012. – 29 с.
4. Череватова А.В. Минеральные наноструктурированные вяжущие. Природа, технология и перспективы применения: монография. / А.В. Череватова, В.В. Строкова, И.В. Жерновский. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2010. – 161 с.
5. Нанотехнология в образовании ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований / под ред. М.К. Роко, Р.С. Уильямса П. Аливисатоса. – М.: Мир, 2002 – 291 с.
6. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение. М.: Высш. шк., 2002. – 701 с.

7. Минько Н.И. Методы получения и свойства нанообъектов: учебное пособие / Н.И. Минько, В.В. Строкова, И.В. Жерновский, В.М. Нарцев. – Белгород: изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007 – 148 с.

## **2.2. Активационные процессы при синтезе композитов**

1. Теория механоактивации. Высокоэнергетическое измельчение. Механохимический синтез.
2. Виды активации вещества и влияние на синтез новообразований в многокомпонентных вязущих. Влияние эффекта «старение» поверхности на структурообразование.
3. Принципы наноструктурирования высококонцентрированных вязущих систем.
4. Закон створа.
5. Золь-гель технология. Преимущества и недостатки золь-гель технологии. Области применения.
6. Методы нанотехнологий и наноматериалы, применяемые при производстве композитов. Охарактеризовать механизм формирования матрицы композита на примере золь-гель метода и особенностей синтеза высококонцентрированных вязущих систем.
7. Особенности процессов передачи механической энергии при ударном воздействии. Активационные процессы при синтезе высокодисперсных систем.

### **Рекомендованная литература:**

1. Нанотехнология в ближайшем десятилетии. Прогноз направления исследований./ Под ред. М.К. Роко, Р.С. Уильямса, П. Аливисатоса. – М.: Мир, 2002. – 292 с.
2. Евтушенко Е.И. Активационные процессы в технологии строительных материалов.- Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003. – 209 с.
3. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение. М.: Высш.шк., 2002.- 701 с.
4. Химическая технология керамики.: Учебное пособие для вузов / Под ред.проф. И.Я. Гузмана. – М.: ООО РИФ «Стройматериалы» 2003. – 496 с., ил.
5. Пивинский Ю.Е. Теоретические аспекты технологии керамики и огнеупоров. Избранные труды том 1 Санкт – Петербург Стройиздат СПб.: – 2003. – 544 с.

## **2.3. Минералогия сырьевых ресурсов промышленности строительных материалов**

1. Основные разновидности наноразмерных (и наноструктурных) силикатных минералов. НФГ кремнеземного сырья различной геолого-генетической принадлежности.
2. Эволюция уровней организации вещества при производстве строительных материалов. Факторы, определяющие типоморфные закономерности в системе «генезис горных пород – сырье – синтез новообразований – материал».
3. Общая характеристика класса карбонатов. Кальцит, доломит, магнезит. Химический состав минералов, физические свойства, происхождение, практическое использование.
4. Основные типы месторождений минерального сырья строительной индустрии как потенциальные источники наносистем.
5. Улучшение свойств минерального сырья для строительной индустрии путем направленного регулирования его НФГ.
6. Наноминералогия техногенеза.
7. Современные представления о типоморфизме и его отражение на свойства сырья. Зависимость свойств сырья от типоморфных признаков породообразующих минералов.
8. Современные представления о наноразмерном состоянии минерального вещества.
9. Образование минеральных наносистем в различных геологических процессах.

10. Структуры силикатов. Кремнекислородные тетраэдр и октаэдр, их средние геометрические характеристики, способы объединения в кристаллических структурах. Основные особенности строения силикатов.

11. Наноразмерная фазовая гетерогенность (НФГ) минерального сырья как типоморфный признак его образования.

12. Причины и условия образования кристаллов. Теории зарождения и роста кристаллов. Факторы, влияющие на внешний облик кристаллов. Дефекты, основанные на геометрических признаках. Физико-химические основы выращивания кристаллов из растворов.

13. Нетрадиционные источники наноструктурированного сырья. Природные аэродисперсные небиологические наносистемы.

14. Общая характеристика минералов группы кремнезема. Происхождение, практическое использование минералов.

15. Основные типы Si–O радикалов. Основные черты кристаллохимии тетраэдрических силикатов, роль алюминия в силикатах и алюмосиликатах.

16. Основные топологические характеристики дискретных систем.

#### **Рекомендованная литература:**

1. Строкова, В.В. Наносистемы в строительном материаловедении [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению – Стр-во / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова; БГТУ им. В.Г. Шухова. – Электрон. текстовые дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2011. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM): ил., фото. цв. – Загл. с титул. экрана. – (в конв.): Б. ц

2. Наноминералогия. Ультра- и микродисперсное состояние минерального вещества. / под ред. Н.П. Юшкина. – СПб. Наука. – 2005 г. – 581 с.

3. Жабрев, А.В. Физико-химические процессы синтеза наноразмерных объектов. – СПб.: Изд-во «ЭЛМОР», 2012. – 328 с.

4. Федоров В.А., Тялин Ю.И., Тялина В.А. Дислокационные механизмы разрушения двойникующихся материалов. М.: "Издательство Машиностроение-1", 2004.

5. Жерновский, И.В. О перспективах расширения минерально-сырьевой базы строительной индустрии с точки зрения применения наноразмерного вещества / И.В. Жерновский, В.В. Строкова // Технологии бетонов: прил. к журн.: Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2009. – № 11/12. – С. 18–19.

#### **2.4. Технология производства строительных материалов, изделий и конструкций**

1. Бетон и его свойства. Виды и классификация бетонов. Физико-химические основы прочности бетона.

2. Легкие бетоны (классификация, сырье). Крупнопористый бетон. Бетон с поризованной растворной частью.

3. Классификация теплоизоляционных материалов. Способы создания пористой структуры теплоизоляционных материалов.

4. Высокопористая огнеупорная керамика. Сырье, способы производства.

5. Высокопрочный гипс. Технология производства, свойства, применение в строительном комплексе.

6. Сухие строительные смеси. Классификация. Сырье. Технология производства.

7. Способы ускорения твердения и повышения класса прочности цементов.

8. Тонкодисперсные минеральные добавки в бетонах и растворах. Особенности и функциональное назначение.

#### **Рекомендованная литература:**

1. Баженов Ю.М. Технология бетона, строительных изделий и конструкций: Учебник / Ю.М. Баженов, Л.А. Алимов, В.В. Воронин, У.Х. Магдеев. – М.: Изд-во АСВ, 2004 – 236 с.

2. Производство строительных материалов, изделий и конструкций: Учебное пособие для студентов / Д.И. Гладков, Л.А. Сулейманова, В.А. Столярова, И.А. Дегтев – 2-е изд. перер. и доп. – Белгород. Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2003 – 153 с.

3. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение: учебное пособие И.А. Рыбьев. – М.: Высшая школа, 2003 – 700 с.

4. Технология изоляционных и отделочных материалов [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работ студентов очной и заоч. формы обучения направления бакалавриата 270800 – Стр-во профиля подготовки «Пр-во строит. материалов, изделий и конструкций» / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. строит. материаловедения, изделий и конструкций; сост.: Н. И. Алфимова, А. Н. Хархардин, Я. Ю. Вишневская. – Электрон. текстовые дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с титул. экрана. – (в конв.): Б. ц.

5. Строительные материалы и изделия: Учеб. пособие. – 2-е изд., стер. / А.М. Гридчин, В.С. Лесовик, С.А. Погорелов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004. – 154 с.

## 2.5. Поверхностные явления и дисперсные системы

1. Основные принципы синтеза высококонцентрированных дисперсных систем.

2. Вопросы теории разжижения дисперсных систем. Основы химического модифицирования строительных композитов. Классификация химических добавок. Механизм их действия. Способы ведения добавок в цементные системы и другие минеральные дисперсии.

3. Основные положения реологии дисперсных систем.

4. Закон конгруэнции.

5. Неньютоновские жидкости, реологические кривые.

6. Принципы проектирования высокоплотных зерновых составов: вывод формулы для расхода каждой фракции, коэффициент раздвижки зерен и плотность их упаковки.

7. Принципы построения схем уровней фазотопологических состояний (фгс) неупорядоченных систем. Уравнение для фазотопологических переходов (фгп).

8. Особенности зернового состава и факторы, влияющие на плотность упаковок высокодисперсных систем.

### Рекомендованная литература:

1. Щукин Е.Д. Коллоидная химия. Москва. «Высшая школа», 1982.

2. Методические указания к проведению лабораторных работ по коллоидной химии.

3. Высококонцентрированные дисперсные системы. Н.Б. Урьев, 1980. Москва, «Химия».

4. Физико-химические основы технологии дисперсных систем и материалов. Н.Б. Урьев, 1988. Москва, «Химия».

5. Реология дисперсных систем. Е.Е. Бибики, 1981. Ленинград, изд-во Лен. университета.

6. П.А. Ребиндер, Г. И. Фукс. Успехи коллоидной химии. Наука, Москва, 1973. С. 5.