

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор архитектурно-строительного
института
Уваров В.А.
« 16 » 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Наносистемы в строительном материаловедении

направление подготовки (специальность):

08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Производство строительных материалов, изделий и конструкций

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная


Институт: Архитектурно-строительный

Кафедра: Строительного материаловедения, изделий и конструкций


Белгород – 201__

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 201
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 201_ году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  В.В. Нелюбова


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Строительного материаловедения, изделий и конструкций

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.С. Лесовик

« 15 » мая 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 18 » мая 2016 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  В.С. Лесовик

Рабочая программа одобрена методической комиссией архитектурно-строительного института

« 16 » мая 2016 г., протокол № 9

Председатель  А.Ю. Феоктистов

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-4	Владение эффективными правилами и, средствами и методами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыкам и работы с компьютером как средством управления информацией	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: основные направления, занимающихся разработкой и исследованием строительных материалов широкого спектра технологий производства, свойства назначений Уметь: применять современные аналитические методы исследования и контроля качества нано- и мезоструктурных материалов для анализа их свойств, надежности и долговечности Владеть: навыками системного проектирования и комплексного аналитического обзор
Профессиональные			
1	ПК-13	Знание научнотехнической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: основные пути развития нанотехнологий на современном этапе, в том числе с точки зрения их применения при производстве и исследовании строительных материалов Уметь: работать с информацией в глобальных компьютерных сетях Владеть: методологией системных исследований
2	ПК-15	Способность составлять отчеты	В результате освоения дисциплины обучающийся должен Знать: основные пути развития нанотехнологий на современном этапе, в том числе с точки зрения их применения при производстве и исследовании строительных материалов

		<p>по выполненным работам, участвовать во внедрении и результатов исследований и практических разработок</p>	<p>Уметь: реализовывать нанотехнологически инновации в условиях конкретного производства, то есть экономически и теоретически обоснованно делать выбор рациональных технологических способов получения прогрессивных строительных композитов; Владеть: вопросами применения минералогических критериев для поисков и оценки месторождений как природного, так и техногенного, в том числе нетрадиционного сырья</p>
--	--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физика
2	Неорганическая химия
3	Физическая химия

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технологии бетона, строительных изделий и конструкций
2	Современные технологии композиционных материалов

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	34	
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	74	
Курсовой проект		
Курсовая работа	36	
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	38	38
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Э	36

Примечание: предусматривать не менее
0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен,
54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект,
36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу,
18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу,
9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение					
	Общие сведения о наноразмерном состоянии вещества. Области использования нанотехнологий. Направления применения нанотехнологий при создании строительных композиционных материалов	1		6	8
2. Особенности наноструктуры материалов					
	Общие понятия о дисперсных и консолидированных материалах. Принципы размерной и структурной классификации	4			5
	Образование ультрадисперсных систем. Диспергационные и конденсационные методы получения наносистем	4		5	10
3. Наносистемы минерального сырья					
	Эволюция подходов к выбору сырья для промышленности строительных материалов с учетом дисперсности его компонентов. Концепция повышения эффективности производства строительных материалов с учетом типоморфизма сырья	4			5
	Образование минеральных наносистем в различных геологических процессах. Минеральные наносистемы эндогенных процессов минералообразования. Наноразмерные минеральные образования интрузивных и эффузивных магматических пород. Минеральные наносистемы метаморфических пород. Экзогенные факторы нано- и микродисперсного минералообразования. Основные разновидности наноструктурированного силикатного минерального сырья	4		6	10
	ВСЕГО	17		17	38

Примечание: в колонку «самостоятельная работа» входят подготовка к лекционным, практическим, лабораторным занятиям.

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрено.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 5				
1	Введение	Изучение физико-механических свойств	6	6

		наноструктурированного вяжущего на основе сырья различных генетических типов		
2	Особенности наноструктуры материалов	Исследование реотехнологических свойств с использованием цилиндрической измерительной системы	5	5
3	Наносистемы минерального сырья	Получение композиционного гипсового вяжущего с применением НВ	6	6
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	17

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1.Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

Не предусмотрено учебным планом.

5.2.Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

1. Эволюция критериев выбора сырья промышленности строительных материалов, с учетом перехода на создание неоккомпозитов на основе наносистем.
2. Связь и влияние строения вещества на его свойства. Связь физических свойств вещества с атомным строением химических элементов.
3. Связь и влияние строения вещества на его свойства. Корреляции между физическими свойствами минералов, химическим составом и структурой кристаллической решетки.
4. Связь и влияние строения вещества на его свойства. Изменение свойств в реальном кристалле в зависимости от размера. Влияние нанодисперсного вещества на синтез новообразований в искусственных композитах.
5. Связь и влияние строения вещества на его свойства. Дефекты атомной структуры кристалла и основные свойства вещества, на которые они влияют.
6. Связь и влияние строения вещества на его свойства. Факторы, определяющие степень упорядоченности (кристалличности) кристалла.
7. Макроскопические дефекты и основные свойства вещества на которые они влияют. Макродефект поверхность, и свойства вещества на которые он влияет.
8. Связь и влияние строения вещества на его свойства. Зависимость скорости упругих волн: от плотности твердых минералов со структурами типа sp и d ; от атомной массы при изоморфизме; от плотности упаковки атомов при полиморфизме. Изменение скорости распространения упругих волн в зависимости от давления. Корреляция плотности и скорости распространения упругих волн в минералах с плотностью упаковки атомов и атомной массой вещества.
9. Связь и влияние строения вещества на его свойства. Изменение теплопроводности в минералах: факторы, определяющие интенсивность переноса

тепла фононами в кристаллах; изменение теплопроводности по различным кристаллографическим направлениям в минералах различных сингоний; зависимость теплопроводности от плотности упаковки атомов; изменение теплопроводности в изоморфных рядах.

10. Факторы, влияющие на изменение свойств в минералах и горных породах, как сырье для получения неocomпозитов.

11. Влияние поверхностных явлений на физико-химические процессы синтеза новообразований при получении строительных материалов с использованием нанодисперсного вещества.

12. Виды активации вещества и влияние на синтез новообразований в многокомпонентных вяжущих. Влияние эффекта «старение» поверхности на структурообразование.

13. Основные направления строительного материаловедения по разработке новых и совершенствований существующих строительных материалов и технологий.

14. Эволюция уровней организации вещества при производстве строительных материалов.

15. Схемы организации процесса трансформации «необходимого» в «возможное» при проектировании материала с применением высококачественного традиционного сырья и отходов промышленности.

16. Стадии активации вещества и их влияние на физико-химические свойства породообразующих минералов сырьевых компонентов наносистем. Параметрами, оказывающие влияние на кинетику процессов активации.

17. Суть явления наследования степени совершенства структур сырьевых минералов новообразованными. Понятие наследственности в органическом и неорганическом мире.

18. Факторы, определяющие типоморфные закономерности в системе "генезис горных пород – сырье – синтез новообразований – материал".

Цель выполнения курсовой работы – научить студента самостоятельно проводить научные исследования, обобщать и углублять полученные знания, применять их для решения практических задач, выдвигать и защищать собственные суждения. Курсовая работа должна быть написана самостоятельно. Изложение темы следует подкреплять фактическими данными, сопоставлениями, расчетами, графиками, таблицами.

Написание курсовой работы предполагает более глубокое изучение избранной темы, нежели она раскрывается в учебной литературе.

Необходимо обязательно сравнивать разные точки зрения исследователей, показать совпадения и расхождения, а также привести наиболее доказательные выводы в рассуждениях ученых. В теоретической части работы следует, анализируя литературу по теме исследования, высказать собственное мнение и отношение к затрагиваемым сторонам проблемы. Материал, используемый в курсовой работе из других литературных источников, должен быть переработан, связан с темой курсовой работы и изложен своими словами.

В курсовой работе может присутствовать также и научная часть, в которой на основании предыдущих теоретических и научных исследованиях проводимых студентами с учетом специфики научной работы следует самостоятельно разрабатывать и сопоставлять данные по исследуемой проблеме.

Курсовая работа сдается в распечатанном виде. Общий объем курсовой – не менее 15 и не более 30 страниц. Приложения не входят в общий объем, нумеруются отдельно.

5.3.Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Не предусмотрено учебным планом.

5.4.Перечень контрольных работ.

Не предусмотрено учебным планом.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

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 – Произ-водство 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 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.
- 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.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Суздаев И. П. Нанотехнология. Физико-химия наноструктур и наноматериалов / И. П. Суздаев. – М.: КомКнига, 2006-589 с. – (Синергетика: от прошлого к будущему).
2. Нанотехнологии в электронике / под ред. Ю. А. Чаплыгина. – М.: Техносфера, 2005-446 с.
3. Ратнер М. Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи / М. Ратнер, Д. Ратнер. – М.: Вильямс, 2004-234 с.

4. Строшио, М. Фононы в наноструктурах/М. Строшио, М. Дутта.- М.:ФИЗМАЛИТ, 2006 -319 с.пер. с англ. под ред. Г.Н. Жижина

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://www.nanonewsnet.ru>
2. <http://thesaurus.rusnano.com>
3. <http://www.nanorf.ru>
4. nanoru.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Занятия ведутся в специализированных учебных лабораториях № 105, №107 и № 103 УКЗ, блок А, кафедры материаловедения и технологии материалов.

В лабораториях имеются оборудование и приборы: весы лабораторные ВТК-500, формы 4x4x16см, сушильный шкаф с регулировкой температуры в пределах 100–110°C, ротационный вискозиметр Rheotest RN4.1.

В лаборатории имеется необходимая химическая посуда и химические реактивы.

Традиционно используется мультимедийная технология при проведении лекционных занятий.

Применяется для обеспечения учебного лекционного и лабораторного процесса интерактивных электронных средств обучения – электронной интерактивной доски Hitachi.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа без изменений утверждена на 20 /20 учебный год.
Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Целью изучения курса является формирование у будущих специалистов теоретических знаний об основных направлениях применения нанотехнологий при создании строительных композиционных материалов, об основных задачах строительного материаловедения как науки.

Одной из целей преподавания дисциплины является формирование у студентов целостного представления о нанотехнологиях и применения наносистем, открывающих большие возможности в изучении, повышении эффективности существующих материалов, проектировании и получении материалов нового поколения с заданными свойствами.

Изучение дисциплины предполагает решение ряда сложных задач, что дает возможность студентам:

- сформировать представление об использовании наносистем в строительном материаловедении;
- выработать системный подход к анализу состояния и направлений развития современных тенденций использования нанотехнологий в строительном материаловедении
- выработать правильный подход для реализации нанотехнологических инноваций в условиях конкретного производства, то есть экономически и теоретически обоснованно делать выбор рациональных технологических способов получения прогрессивных строительных композитов; на стадиях подготовки сырья и технологических переделах принимать новые технические и технологические решения.

Самостоятельная работа является главным условием успешного освоения изучаемой учебной дисциплины и формирования высокого профессионализма будущих специалистов.

Исходный этап изучения курса «Нанотехнологии в строительстве» предполагает ознакомление с Рабочей программой, характеризующей границы и содержание учебного материала, который подлежит освоению.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в перечне контрольных вопросов.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в списке рекомендуемой литературы содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные понятия, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке к экзамену, необходимо поработать с литературой, ознакомиться с публикациями в периодических изданиях и статистическими материалами. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Для обеспечения систематического контроля над процессом усвоения тем курса следует пользоваться перечнем контрольных вопросов для проверки знаний

по дисциплине. Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения, необходимо обратиться за консультацией к преподавателю.