

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

СОГЛАСОВАНО  
Директор института  
магистратуры

  
Ярмоленко И.В.  
« 23 » мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

  
Уваров В.А.  
« 30 » мая 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Композиционные наноструктурированные вяжущие вещества**

Направление подготовки:

**08.04.01 Строительство**

Профиль программы:

**Производство строительных материалов, изделий и конструкций:  
наносистемы в строительном материаловедении**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

**Институт: инженерно-строительный**

**Кафедра материаловедения и технологии материалов**


Белгород – 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 482 от 31 мая 2017 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 24 » апреля 2019 г., протокол № 

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.В. Строкова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.В. Строкова)

« 24 » апреля 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 30 » мая 2019 г., протокол № 10

Председатель: к.т.н., доц.  (А.Ю. Феоктистов)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	<b>Знать:</b> фундаментальные законы, описывающие процесс или явления; <b>Уметь:</b> описывать изучаемый процесс или явление; <b>Владеть:</b> навыками применения фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление
		ОПК-1.4 Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> теории оптимизации в профессиональной деятельности; <b>Уметь:</b> решать типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности; <b>Владеть:</b> навыками применения типовых задач и фундаментальных законов при оптимизации в профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПКР-2 Способность организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций	ПКР-2.1 Выбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий	<b>Знать:</b> нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий; <b>Уметь:</b> применять нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий й; <b>Владеть:</b> навыками контроля проведения испытаний строительных материалов и изделий
		ПКР-2.2 Определение потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных	<b>Знать:</b> методики определения потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний

		материалов и изделий	<p>строительных материалов и изделий;  <b>Уметь:</b> определять потребность в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий;  <b>Владеть:</b> навыками определения потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий</p>
		ПКР-2.3 Разработка инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами	<p><b>Знать:</b> методики разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами;  <b>Уметь:</b> применять методики разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами;  <b>Владеть:</b> методиками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами</p>
		ПКР-2.4 Проведение инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ	<p><b>Знать:</b> регламент проведения работ при проведении испытаний строительных материалов и изделий;  <b>Уметь:</b> проводить инструктаж работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ;</p>

			<p><b>Владеть:</b> навыками контроля соблюдения регламента проведения работ при проведении испытаний строительных материалов и изделий</p>
		ПКР-2.5 Контроль проведения испытаний строительных материалов и изделий	<p><b>Знать:</b> методики проведения испытаний строительных материалов и изделий;  <b>Уметь:</b> проводить испытания строительных материалов и изделий;  <b>Владеть:</b> навыками контроля проведения испытаний строительных материалов и изделий</p>
		ПКР-2.6 Контроль содержания и оформления документации по результатам испытаний	<p><b>Знать:</b> содержание и оформление документации по результатам испытаний;  <b>Уметь:</b> оформлять документацию по результатам испытаний;  <b>Владеть:</b> навыками контроля содержания и оформления документации по результатам испытаний</p>
		ПКР-2.7 Оценка и подготовка заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам	<p><b>Знать:</b> показатели качества строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями нормативно-технических документов;  <b>Уметь:</b> составлять заключения о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам;  <b>Владеть:</b> навыками оценки и подготовки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и</p>

			конструкций требованиям нормативно- техническим документам
		ПКР-2.8 Контроль выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	<b>Знать:</b> правила технологической дисциплины и требования охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций; <b>Уметь:</b> контролировать соблюдение технологической дисциплины и требования охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций; <b>Владеть:</b> навыками организации соблюдения и выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций
Профессиональные компетенции	ПКР-3 Способность проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций	ПКР-3.1 Составление заданий и контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий	<b>Знать:</b> правила разработки технических условий на строительные материалы и изделия; <b>Уметь:</b> составлять задания и контролировать результатов проектирования составов строительных материалов и изделий; <b>Владеть:</b> навыками проектирования составов строительных материалов и изделий
		ПКР-3.2 Разработка технических условий на строительные материалы и изделия	<b>Знать:</b> структуру технических условий на строительные материалы и изделия; <b>Уметь:</b> разрабатывать технические условия на строительные материалы и изделия; <b>Владеть:</b> навыками использования

			технических условий на строительные материалы и изделия
Профессиональные компетенции	ПКР-4 Способность обосновывать выбор технических решений технологических линий производства строительных материалов, изделий и конструкций	ПКР-4.1 Составление задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций	<p><b>Знать:</b> правила составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций;</p> <p><b>Уметь:</b> составлять задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций</p>
		ПКР-4.5 Разработка технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий	<p><b>Знать:</b> правила разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий;</p> <p><b>Уметь:</b> составлять технологические регламенты на производство строительных материалов и изделий;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ОПК–1

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>1</sup>
1	Прикладная математика
2	Композиционные наноструктурированные вяжущие вещества
3	Физическая химия наноструктурированных материалов
4	Государственная итоговая аттестация

### 2. Компетенция ПКР–2

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>2</sup>
1	Методы исследования и контроля качества наноструктурированных материалов
2	Композиционные наноструктурированные вяжущие вещества
3	Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения
4	Технологические процессы производства строительных материалов
5	Автоматизация предприятий строительной отрасли
6	Производственная исполнительская практика
7	Производственная преддипломная практика
8	Государственная итоговая аттестация

### 2. Компетенция ПКР–3

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>3</sup>
1	Композиционные наноструктурированные вяжущие вещества
2	Физическая химия наноструктурированных материалов
3	Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения
4	Технологические процессы производства строительных материалов
5	Автоматизация предприятий строительной отрасли
6	Производственная исполнительская практика
7	Производственная преддипломная практика
8	Государственная итоговая аттестация

<sup>1</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

<sup>2</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

<sup>3</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.



## 2. Компетенция ПКР–4

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>4</sup>
1	Композиционные наноструктурированные вяжущие вещества
2	Организация производства строительных материалов и изделий
3	Проектирование предприятий по производству строительных материалов и изделий
4	Технологические процессы производства строительных материалов
5	Автоматизация предприятий строительной отрасли
6	Трансфер инновационных технологий
7	Особенности трансфера нанотехнологий
8	Производственная научно-исследовательская работа
9	Производственная исполнительская практика
10	Производственная преддипломная практика
11	Государственная итоговая аттестация

---

<sup>4</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы <sup>5</sup>	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
Лекции	17	17
Лабораторные	17	17
Практические		
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации <sup>6</sup>	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	25	25
Экзамен	36	36

<sup>5</sup> в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 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, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

<sup>6</sup> включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>7</sup>
1	Композиционные вяжущие материалы. Основные типы и характеристики	2		3	4
2	Структурообразование в композиционных вяжущих Системах	3		4	5.5
3	Получение композиционных вяжущих систем с заданным комплексом свойств	3		3	4
4	Композиционные вяжущие гидратационного типа твердения. Особенности получения и структурообразования.	3		3	4,5
5	Особенности получения наноструктурированных минеральных вяжущих негидратационного типа твердения	3		4	5.5
6	Композиционные наноструктурированные вяжущие смешанного типа твердения	3		-	1.5
<b>ВСЕГО</b>		17		17	25

<sup>7</sup> Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки 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	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям <sup>8</sup>
семестр №2				
1	Композиционные вяжущие материалы. Основные типы и характеристики	Изучение физико-механических свойств наноструктурированного вяжущего (НВ) на основе сырья различных генетических типов	3	3
2	Особенности получения наноструктурированных минеральных вяжущих негидратационного типа твердения	Получение композиционного гипсового вяжущего с применением НВ	4	4
3	Композиционные наноструктурированные вяжущие смешанного типа твердения	Оценка качества кварцевого компонента для композиционного вяжущего	3	3
4	Получение композиционных вяжущих систем с заданным комплексом свойств	Подбор пластифицирующего компонента для композиционного вяжущего	3	3
5	Структурообразование в композиционных вяжущих системах	Оценка качества композиционного вяжущего с применением наноструктурирующего компонента	4	4
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			34	

## 4.4. Содержание курсового проекта/работы<sup>9</sup>

Учебным планом не предусмотрено.

## 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий<sup>10</sup>

На выполнение ИДЗ предусмотрено 9 часов самостоятельной работы магистрантов. Конкретизация тематик осуществляется с учетом специфики научной работы магистранта.

1. Классификация дисперсных систем по их уровню. Методы получения дисперсных систем. Нанодисперсные системы в технологии строительных материалов, их особенности.

<sup>8</sup> Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

<sup>9</sup> Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

<sup>10</sup> Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

2. Дисперсность систем и критерии ее характеризующие (удельная поверхность и показатель полидисперсности). Форма и характер поверхности частиц. Строение высокодисперсных систем.

3. Основные положения синтеза высокоплотных дисперсных систем.

4. Применение принципа механоактивации при управлении процессом синтеза высокодисперсных систем и структурообразования композитов на их основе.

5. Сопоставительный анализ кинетики измельчения материала по сухому способу (до критического порога измельчения) и измельчения (помола) материала по «методу ВКВС»

6. Сопоставительный анализ зернового состава материала, полученного на различных стадиях процесса измельчения (помола) по сухому способу и по «методу ВКВС».

7. Определение степени дефектности поверхности материала, измельчаемого различными способами.

8. Определение степени рентгеноаморфности вещества материала, получаемого различными способами измельчения.

9. Способы регулирования процессов структурообразования и реологического поведения минеральных водных суспензий.

10. Композиционные вяжущие гидратационного типа твердения, особенности процесса получения и механизма структурообразования.

11. Фосфогипсовая композиция, особенности процесса получения и механизма структурообразования.

12. Белитовый цемент, особенности процесса получения и механизма структурообразования.

13. Известковый портландцемент, особенности процесса получения и механизма структурообразования.

14. Известково-зольное вяжущее, особенности процесса получения и механизма структурообразования.

15. Вяжущее на основе гидросульфферритов кальция, особенности процесса получения и механизма структурообразования.

16. Вяжущее низкой водопотребности, особенности процесса получения и механизма структурообразования.

17. Проблемы использования в современном промышленном и гражданском строительстве вяжущих негидратационного твердения, сравнительные характеристики и перспективы применения.

18. Особенности получения наноструктурированных минеральных вяжущих негидратационного типа твердения.

19. Особенности процесса получения и механизма структурообразования композиционных наноструктурированных вяжущих смешанного типа твердения на основе гипса.

20. Особенности процесса получения и механизма структурообразования композиционных наноструктурированных вяжущих смешанного типа твердения на основе портландцемента.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

#### 1 Компетенция ОПК–1

Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен
ОПК-1.4 Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен

#### 2 Компетенция ПКР-2

Способность организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКР-2.1 Выбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен
ПКР-2.2 Определение потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен
ПКР-2.3 Разработка инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен
ПКР-2.4 Проведение инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен
ПКР-2.5 Контроль проведения испытаний строительных материалов и изделий	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен
ПКР-2.6 Контроль содержания и оформления документации по результатам испытаний	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен
ПКР-2.7 Оценка и подготовка заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен
ПКР-2.8 Контроль выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен

#### 2 Компетенция ПКР-3

Способность проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКР-3.1 Составление заданий и контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен
ПКР-3.2 Разработка технических условий на строительные материалы и изделия	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен

#### 2 Компетенция ПКР-4

Способность обосновывать выбор технических решений технологических линий производства строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКР-4.1 Составление задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен
ПКР-4.5 Разработка технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий	Защита лабораторных работ, защита ИДЗ, экзамен

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
Композиционные вяжущие материалы. Основные типы и характеристики	Разновидности композиционных вяжущих материалов и их классификация
Структурообразование в композиционных вяжущих системах	Формирование пространственных структур в дисперсных системах. Структуры первого и второго типа.
	Специфика строения структур второго типа. Коллоидные структуры смешанного типа
Получение композиционных вяжущих систем с заданным комплексом свойств	Условия образования, строение и основные свойства коагуляционных и конденсационных (конденсационнокристаллизационных) пространственных структур
	Вяжущее низкой водопотребности, особенности процесса получения и механизма структурообразования.
	Способы регулирования процессов структурообразования и реологического поведения минеральных водных суспензий.
	Влияние pH, понятие литейного интервала суспензий.
	Особенности структурирования суспензий за счет создания гидрофильно-гидрофобной мозаичности поверхности частиц.
	Особенности процесса дезагрегирования и адсорбционного модифицирования поверхности частиц.
Композиционные вяжущие гидратационного типа твердения. Особенности получения и структурообразования	Композиционные вяжущие гидратационного типа твердения, особенности процесса получения и механизма структурообразования.
	Фосфогипсовая композиция, особенности процесса получения и механизма структурообразования.
	Белитовый цемент, особенности процесса получения и механизма структурообразования.
	Известковый портландцемент, особенности процесса получения и механизма структурообразования.
	Известково-зольное вяжущее, особенности процесса получения и механизма структурообразования.
	Вяжущее на основе гидросульфферритов кальция, особенности процесса получения и механизма структурообразования.
Особенности получения наноструктурированных минеральных вяжущих негидратационного типа твердения	Основные количественные характеристики, принципы и методы получения наноструктурированного вяжущего. Понятие принципа высокой концентрации.
	Требования, предъявляемые к сырью, которое используется при получении наноструктурированного вяжущего
	Основные количественные характеристики, принципы и методы получения наноструктурированного вяжущего. Понятие принципа

	повышенной температуры.
	Охарактеризуйте механизм твердения наноструктурированного вяжущего.
	Особенности выбора ПАВ-модификаторов поверхности в зависимости от природы наполнителя.
	Особенности выбора ПАВ-модификаторов поверхности в зависимости от природы активных центров на поверхности частиц.
	Способы повышения агрегативной устойчивости наноструктурированного вяжущего.
Композиционные наноструктурированные вяжущие смешанного типа твердения	Какие вяжущие широко применяются сегодня (гидратационного и не гидратационного твердения), и с чем это связано?
	Почему получение наноструктурированного вяжущего осуществляется путем помолла по мокрому способу?
	Какое влияние наличие частиц наноразмерного уровня оказывает на характеристики вяжущего?
	Особенности процесса получения и механизма структурообразования композиционных наноструктурированных вяжущие смешанного типа твердения на основе гипса
	Особенности процесса получения и механизма структурообразования композиционных наноструктурированных вяжущие смешанного типа твердения на основе портландцемента
	Особенности развития технологии получения наноструктурированных вяжущих, возможность использования различных сырьевых компонентов.
	Чем обусловлена экономическая эффективность получения и применения наноструктурированного вяжущего?

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

#### Лабораторные работы

№	Тема практической работы	Контрольные вопросы
1.	Изучение физико-механических свойств наноструктурированного вяжущего (НВ) на основе сырья различных генетических типов	1) Какие физико-механические характеристики определяют эффективность НВ? 2) Особенности получения и свойств НВ в зависимости от сырья.
2.	Получение композиционного гипсового вяжущего с применением НВ	1) Как влияет добавка НВ на свойства гипса? 2) Технология получения композиционного гипсового вяжущего с применением НВ 3) Какие оптимальные дозировки НВ при введении в гипсовые вяжущие?
3.	Оценка качества кварцевого компонента для композиционного вяжущего	1) По каким показателям оценивают качество кварцевого компонента? 2) Какие существуют технологии получения



№	Тема практической работы	Контрольные вопросы
		композиционных вяжущих? 3) Какие композиционные вяжущие можно получать с применением кварцевых компонентов?
4.	Подбор пластифицирующего компонента для композиционного вяжущего	1) Как осуществляется подбор пластифицирующих компонентов? 2) Как осуществляется подбор дозировок пластификатора? 3) Механизм действия пластификаторов.
5.	Оценка качества композиционного вяжущего с применением наноструктурирующего компонента	1) По каким характеристикам оценивают качество композиционного вяжущего? 2) Влияние наноструктурирующего компонента на свойства композиционного вяжущего.

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично<sup>11</sup>.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	<p><b>Знать</b> фундаментальные законы, описывающие процесс или явления</p> <p><b>Знать</b> теории оптимизации в профессиональной деятельности</p> <p><b>Знать</b> нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Знать</b> методики определения потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Знать</b> методики разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами</p> <p><b>Знать</b> регламент проведения работ при проведении испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Знать</b> методики проведения испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Знать</b> содержание и оформление документации по результатам испытаний</p> <p><b>Знать</b> показатели качества строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями нормативно-технических документов</p> <p><b>Знать</b> правила технологической дисциплины и требования охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p><b>Знать</b> правила разработки технических условий на строительные материалы и изделия</p> <p><b>Знать</b> структуру технических условий на строительные материалы и изделия</p> <p><b>Знать</b> правила составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p><b>Знать</b> правила разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий</p>
Умения	<p><b>Уметь</b> описывать изучаемый процесс или явление</p> <p><b>Уметь</b> решать типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности</p> <p><b>Уметь</b> применять нормативно-технические документы для испытаний</p>

<sup>11</sup> В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

	<p>строительных материалов и изделий</p> <p><b>Уметь</b> определять потребность в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Уметь</b> применять методики разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами</p> <p><b>Уметь</b> проводить инструктаж работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ</p> <p><b>Уметь</b> проводить испытания строительных материалов и изделий</p> <p><b>Уметь</b> оформлять документацию по результатам испытаний</p> <p><b>Уметь</b> составлять заключения о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам</p> <p><b>Уметь</b> контролировать соблюдение технологической дисциплины и требования охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p><b>Уметь</b> составлять задания и контролировать результатов проектирования составов строительных материалов и изделий</p> <p><b>Уметь</b> разрабатывать технические условия на строительные материалы и изделия</p> <p><b>Уметь</b> составлять задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p><b>Уметь</b> составлять технологические регламенты на производство строительных материалов и изделий</p>
Владения	<p><b>Владеть</b> навыками применения фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения типовых задач и фундаментальных законов при оптимизации в профессиональной деятельности</p> <p><b>Владеть</b> навыками контроля проведения испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Владеть</b> навыками определения потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Владеть</b> методиками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами</p> <p><b>Владеть</b> навыками контроля соблюдения регламента проведения работ при проведении испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Владеть</b> навыками контроля проведения испытаний строительных материалов и изделий</p> <p><b>Владеть</b> навыками контроля содержания и оформления документации по результатам испытаний</p> <p><b>Владеть</b> навыками оценки и подготовки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам</p> <p><b>Владеть</b> навыками организации соблюдения и выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p><b>Владеть</b> навыками проектирования составов строительных материалов и изделий</p> <p><b>Владеть</b> навыками использования технических условий на строительные материалы и изделия</p> <p><b>Владеть</b> навыками проектирования технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p><b>Владеть</b> навыками применения технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий</p>

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

**Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знать фундаментальные законы, описывающие процесс или явления	Не знает фундаментальные законы, описывающие процесс или явления	Знает не все фундаментальные законы, описывающие процесс или явления	Допускает незначительные неточности при формулировке фундаментальных законов, описывающих процесс или явления	В полной мере знает фундаментальные законы, описывающие процесс или явления
Знать теории оптимизации в профессиональной деятельности	Не знает теории оптимизации в профессиональной деятельности	Знает не все теории оптимизации в профессиональной деятельности	Допускает незначительные неточности в формулировке теорий оптимизации в профессиональной деятельности	В полной мере знает теории оптимизации в профессиональной деятельности
Знать нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий	Не знает нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий	Знает не все нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий	Допускает незначительные неточности в выборе нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий	В полной мере знает нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий
Знать методики определения потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Не знает методики определения потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Знает не все методики определения потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Допускает незначительные неточности в выборе методик определения потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	В полной мере знает методики определения потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий
Знать методики разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами	Не знает методики разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами	Знает не все методики разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами	Допускает незначительные неточности в выборе методики разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами	В полной мере знает методики разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами
Знать регламент проведения работ	Не знает регламент	Знает не все пункты	Допускает незначительные неточности в	Полностью знает регламент

при проведения испытаний строительных материалов и изделий	проведения работ при проведения испытаний строительных материалов и изделий	регламента проведения работ при проведения испытаний строительных материалов и изделий	регламенте проведения работ при проведения испытаний строительных материалов и изделий	проведения работ при проведения испытаний строительных материалов и изделий
Знать методики проведения испытаний строительных материалов и изделий	Не знает методики проведения испытаний строительных материалов и изделий	Знает не все методики проведения испытаний строительных материалов и изделий	Допускает незначительные неточности в формулировке методик проведения испытаний строительных материалов и изделий	В полной мере знает методики проведения испытаний строительных материалов и изделий
Знать содержание и оформление документации по результатам испытаний	Не знает содержание и оформление документации по результатам испытаний	Допускает значительные ошибки в содержании и оформлении документации по результатам испытаний	Допускает неточности в содержании и оформлении документации по результатам испытаний	В полной мере знает содержание и оформление документации по результатам испытаний
Знать показатели качества строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	Не знает показатели качества строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	Знает не все показатели качества строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	Допускает незначительные неточности в формулировке показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	В полной мере знает показатели качества строительных материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями нормативно-технических документов
Знать правила технологической дисциплины и требования охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	Не знает правила технологической дисциплины и требования охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	Знает не все правила технологической дисциплины и требования охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	Допускает незначительные неточности в формулировке правил технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	В полной мере знает правила технологической дисциплины и требования охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций
Знать правила разработки технических условий на строительные	Не знает правила разработки технических условий на строительные	Знает не все правила разработки технических условий на	Допускает незначительные неточности в формулировке правил разработки	В полной мере знает правила разработки технических условий на

материалы и изделия	материалы и изделия	строительные материалы и изделия	технических условий на строительные материалы и изделия	строительные материалы и изделия
Знать структуру технических условий на строительные материалы и изделия	Не знает структуру технических условий на строительные материалы и изделия	Допускает значительные ошибки в структуре технических условий на строительные материалы и изделия	Допускает неточности в структуре технических условий на строительные материалы и изделия	В полной мере структуру технических условий на строительные материалы и изделия
Знать правила составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Не знает правила составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Знает не все правила составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Допускает незначительные неточности в формулировке правил составления заданий на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций	В полной мере правила составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций
Знать правила разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий	Не знает правила разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий	Знает не все правила разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий	Допускает незначительные неточности в формулировке правил разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий	В полной мере правила разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<b>Уметь</b> описывать изучаемый процесс или явление	Не умеет описывать изучаемый процесс или явление	Умеет с незначительной помощью описывать изучаемый процесс или явление, но допускает ошибки	Умеет с незначительной помощью описывать изучаемый процесс или явление	Умеет самостоятельно описывать изучаемый процесс или явление
<b>Уметь</b> решать типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности	Не умеет решать типовые задачи теории оптимизации в профессиональной деятельности	Умеет с незначительной помощью решать типовые задачи теории оптимизации в	Умеет с незначительной помощью решать типовые задачи теории оптимизации в	Умеет самостоятельно решать типовые задачи теории оптимизации в профессиональной

		профессиональной деятельности, но допускает ошибки	профессиональной деятельности	деятельности
<b>Уметь</b> применять нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий	Не умеет применять нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий	Умеет с незначительной помощью применять нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий, но допускает ошибки	Умеет с незначительной помощью применять нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий	Умеет самостоятельно применять нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий
<b>Уметь</b> определять потребность в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Не умеет определять потребность в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Умеет с незначительной помощью определять потребность в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий, но допускает ошибки	Умеет с незначительной помощью определять потребность в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Умеет самостоятельно определять потребность в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий
<b>Уметь</b> применять методики разработки инструкций проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами	Не умеет применять методики разработки инструкций проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами	Умеет с незначительной помощью применять методики разработки инструкций проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами, но допускает ошибки	Умеет с незначительной помощью применять методики разработки инструкций проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами	Умеет самостоятельно применять методики разработки инструкций проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами
<b>Уметь</b> проводить инструктаж работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ	Не умеет проводить инструктаж работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ	Умеет с незначительной помощью проводить инструктаж работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ, но допускает ошибки	Умеет с незначительной помощью проводить инструктаж работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ	Умеет самостоятельно проводить инструктаж работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ
<b>Уметь</b> проводить	Не умеет	Умеет с	Умеет с	Умеет

испытания строительных материалов и изделий	проводить испытания строительных материалов и изделий	незначительной помощью проводить испытания строительных материалов и изделий, но допускает ошибки	незначительной помощью проводить испытания строительных материалов и изделий	самостоятельно проводить испытания строительных материалов и изделий
<b>Уметь</b> оформлять документацию по результатам испытаний	Не умеет оформлять документацию по результатам испытаний	Умеет с незначительной помощью оформлять документацию по результатам испытаний, но допускает ошибки	Умеет с незначительной помощью оформлять документацию по результатам испытаний	Умеет самостоятельно оформлять документацию по результатам испытаний
<b>Уметь</b> составлять заключения о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам	Не умеет составлять заключения о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам	Умеет с незначительной помощью составлять заключения о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам, но допускает ошибки	Умеет с незначительной помощью составлять заключения о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам	Умеет самостоятельно составлять заключения о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам
<b>Уметь</b> контролировать соблюдение технологической дисциплины и требования охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	Не умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины и требования охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	Умеет с незначительной помощью контролировать соблюдение технологической дисциплины и требования охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций, но допускает ошибки	Умеет с незначительной помощью контролировать соблюдение технологической дисциплины и требования охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	Умеет самостоятельно контролировать соблюдение технологической дисциплины и требования охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций
<b>Уметь</b> составлять задания и контролировать результаты проектирования составов строительных материалов и изделий	Не умеет составлять задания и контролировать результаты проектирования составов строительных материалов и изделий	Умеет с незначительной помощью составлять задания и контролировать результаты проектирования составов строительных материалов и изделий	Умеет с незначительной помощью составлять задания и контролировать результаты проектирования составов строительных материалов и изделий	Умеет самостоятельно составлять задания и контролировать результаты проектирования составов строительных материалов и изделий

		материалов и изделий, но допускает ошибки	материалов и изделий	изделий
<b>Уметь</b> разрабатывать технические условия на строительные материалы и изделия	Не умеет разрабатывать технические условия на строительные материалы и изделия	Умеет с незначительной помощью разрабатывать технические условия на строительные материалы и изделия, но допускает ошибки	Умеет с незначительной помощью разрабатывать технические условия на строительные материалы и изделия	Умеет самостоятельно разрабатывать технические условия на строительные материалы и изделия
<b>Уметь</b> составлять задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Не умеет составлять задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Умеет с незначительной помощью составлять задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, но допускает ошибки	Умеет с незначительной помощью составлять задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Умеет самостоятельно составлять задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций
<b>Уметь</b> составлять технологические регламенты на производство строительных материалов и изделий	Не умеет составлять технологические регламенты на производство строительных материалов и изделий	Умеет с незначительной помощью составлять технологические регламенты на производство строительных материалов и изделий, но допускает ошибки	Умеет с незначительной помощью составлять технологические регламенты на производство строительных материалов и изделий	Умеет самостоятельно составлять технологические регламенты на производство строительных материалов и изделий

### Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<b>Владеть</b> навыками применения фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Не владеет навыками применения фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	В низкой степени владеет навыками применения фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	С незначительной помощью использует навыки применения фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	В высокой степени владеет навыками применения фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление
<b>Владеть</b> навыками применения типовых задач и фундаментальных законов при	Не владеет навыками применения типовых задач и фундаментальных	В низкой степени владеет навыками применения типовых задач и фундаментальных	С незначительной помощью использует навыки применения	В высокой степени владеет навыками применения типовых задач и





испытаний строительных материалов и изделий	проведения испытаний строительных материалов и изделий	проведения испытаний строительных материалов и изделий	навыки контроля проведения испытаний строительных материалов и изделий	контроля проведения испытаний строительных материалов и изделий
<b>Владеть</b> навыками контроля содержания оформления документации по результатам испытаний	Не владеет навыками контроля содержания оформления документации по результатам испытаний	В низкой степени владеет навыками контроля содержания оформления документации по результатам испытаний	С незначительной помощью использует навыки контроля содержания оформления документации по результатам испытаний	В высокой степени владеет навыками контроля содержания оформления документации по результатам испытаний
<b>Владеть</b> навыками оценки подготовки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам	Не владеет навыками оценки и подготовки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам	В низкой степени владеет навыками оценки подготовки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам	С незначительной помощью использует навыки оценки и подготовки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам	В высокой степени владеет навыками оценки и подготовки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам
<b>Владеть</b> навыками организации соблюдения и выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	Не владеет навыками организации соблюдения и выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	В низкой степени владеет навыками организации соблюдения и выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	С незначительной помощью использует навыки организации соблюдения и выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций	В высокой степени владеет навыками организации соблюдения и выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций
<b>Владеть</b> навыками проектирования составов строительных материалов и изделий	Не владеет навыками проектирования составов строительных материалов и изделий	В низкой степени владеет навыками проектирования составов строительных материалов и изделий	С незначительной помощью использует навыки проектирования составов строительных материалов и изделий	В высокой степени владеет навыками проектирования составов строительных материалов и изделий
<b>Владеть</b> навыками использования	Не владеет навыками	В низкой степени владеет навыками	С незначительной помощью	В высокой степени владеет

технических условий строительных материалы изделия	на и	использования технических условий строительные материалы изделия	на и	использования технических условий строительные материалы изделия	на и	использует навыки использования технических условий строительные материалы изделия	на и	навыками использования технических условий строительные материалы изделия
<b>Владеть</b> навыками проектирования технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций		Не владеет навыками проектирования технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций		В низкой степени владеет навыками проектирования технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций		С незначительной помощью использует навыки проектирования технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций		В высокой степени владеет навыками проектирования технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций
<b>Владеть</b> навыками применения технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий		Не владеет навыками применения технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий		В низкой степени владеет навыками применения технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий		С незначительной помощью использует навыки применения технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий		В высокой степени владеет навыками применения технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория № 103	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
2.	Учебная аудитория № 026 Опытно-промышленный участок НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении»	комплекс оборудования для получения образцов композиционных материалов
3.	Учебная аудитория № 027 Лаборатория синтеза и исследований высокомолекулярных систем	комплекс оборудования для синтеза наносистем и наноматериалов
4.	Центр высоких технологий	комплекс аналитического оборудования для исследования наносистем и наноматериалов
5.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Office Professional или аналог	
2	Программное обеспечение для расшифровки результатов съемки образцов для рентгено-фазового анализа «DIFWIN 1» или аналог	

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов Основная литература

1. Строкова В.В. Композиционные наноструктурированные вяжущие вещества [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. раб. / В.В. Строкова, В.В. Нелюбова, Н.И. Алфимова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.

2. Строкова В.В. Композиционные наноструктурированные вяжущие вещества [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению курс. раб. / В.В. Строкова, А.В. Череватова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.

3. Андреева, Н.А. Химия цемента и вяжущих веществ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Андреева Н.А. – Электрон. текстовые данные. - СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,

ЭБС АСВ, 2011. – 67 с.

4. Дворкин, Л.И. Строительные минеральные вяжущие материалы [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. – Электрон. текстовые данные. - М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 544 с.

5. Строкова, В.В. Наносистемы в строительном материаловедении [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению Строительство / 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.

#### **Перечень дополнительной литературы**

1. Андриевский, Р.А. Наноструктурные материалы: учеб. пособие / Р.А. Андриевский, А.В. Рагуля. – М.: Академия, 2005. – 187 с.

2. Минько, Н.И. Методы получения и свойства нанобъектов: 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.

3. Нанотехнологии: учебное пособие: пер. с англ. / Ч. Пул, Ф. Оуэнс. – 2-е изд., доп. – М.: Техносфера, 2006. – 336 с.

4. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев. – М.: Физматлит, 2005. – 410 с.

5. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. – 2-е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 416 с.

6. Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы [Текст]: учебник для вузов / Ю.Г. Фролов. – 3-е изд. – М.: ООО ТИД «Альянс», 2004. – 464 с

7. Ратнер, М. Нанотехнология: простое объяснение очередной гениальной идеи: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 234 с.

Череватова, А.В. Строительные композиты на основе высококонцентрированных вяжущих систем [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / Череватова А.В.; БГТУ им. В.Г. Шухова. – Белгород, 2008. – 43 с.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1) *Электронно-библиотечная система «Лань».* – режим доступа:  
<https://e.lanbook.com/>

2) *Электронно-библиотечная система IPR BOOKS* – режим доступа:  
<http://www.iprbookshop.ru/>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № 3 заседания кафедры от «18» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров