

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


Космачева И.В.
« 23 » 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор инженерно-строительного
института


Уваров В.А.
« 25 » 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Технология получения наноструктурированных композитов строительного и
специального назначения

направление подготовки (специальность):

08.04.01 – Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

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

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: Инженерно-строительный

Кафедра: Материаловедения и технологии материалов

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 от 31 мая 2017 г. № 482;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2023 году.

Составитель: к.т.н., доц.  (Л.Н. Бозман)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 11 » мая 2023 г., протокол № 8

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)

« 11 » мая 2023 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » мая 2023 г., протокол № 10

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

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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен проводить экспертизу результатов проектирования и технологических решений по производству строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-1.1 Оценивает комплектность документов об объекте экспертизы	<p>Знать: принципы оценки комплектности документов об объекте экспертизы</p> <p>Уметь: осуществлять оценку комплектности документов об объекте экспертизы</p> <p>Владеть: навыками проведения оценки комплектности документов об объекте экспертизы</p>
		ПК-1.2 Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций	<p>Знать: перечень необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>Уметь: подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>Владеть: навыками подбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций</p>
		ПК-1.3 Оценивает уровень инновационности принятых технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий	<p>Знать: принципы оценки уровня инновационности принятых технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий</p> <p>Уметь: осуществлять оценку уровня инновационности принятых технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий</p> <p>Владеть: навыками проведения инновационности принятых технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий</p>
	ПК-2 Способен организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-2.1 Выбирает нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изде-	<p>Знать: особенности выбора нормативно-технической документации для испытаний строительных материалов и изделий</p> <p>Уметь: осуществлять под-</p>

		лий	бор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий Владеть: начальными навыками подбора нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий
		ПК-2.2 Определяет потребность в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Знать: основные материально-технические ресурсы для проведения испытаний строительных материалов и изделий Уметь: оценивать потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий Владеть: навыками при определении потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий
		ПК-2.3 Разрабатывает инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам	Знать: основные принципы разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам Уметь: готовить инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам Владеть: навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам
		ПК-2.7 Оценивает и подготавливает заключения о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам	Знать: правила оценки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам Уметь: проводить оценку и подготовку заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нор-

			<p>мативно-техническим документам</p> <p>Владеть: навыками подготовки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам</p>
	<p>ПК-3 Способен проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций, в том числе с использованием программного обеспечения</p>	<p>ПК-3.1 Составляет задания и контролирует результаты проектирования составов строительных материалов и изделий</p>	<p>Знать: принципы составления заданий по проектированию составов строительных материалов и изделий</p> <p>Уметь: осуществлять контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий</p> <p>Владеть: навыками составления заданий и осуществления контроля результатов проектирования составов строительных материалов и изделий</p>
		<p>ПК-3.2 Разрабатывает технические условия на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p>	<p>Знать: особенности разработки технических условий на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p> <p>Уметь: разрабатывать технические условия на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p> <p>Владеть: практическими навыками разработки технических условий на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p>
		<p>ПК-5 Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций</p>	<p>ПК-5.1 Осуществляет операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий</p>

		<p>ПК-5.2 Определяет потребность производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах</p>	<p>Знать: принципы удовлетворения потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах Уметь: определять потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах Владеть: навыками определения потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах</p>
		<p>ПК-5.3 Разрабатывает план-график производства, графики материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций</p>	<p>Знать: особенности разработки плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций Уметь: осуществлять разработку плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций Владеть: навыками разработки плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий</p>
		<p>ПК-5.4 Разрабатывает мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака</p>	<p>Знать: особенности разработки мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака Уметь: организовать мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака Владеть: навыками корректировки параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака</p>
		<p>ПК-5.5 Контролирует</p>	<p>Знать: основные принципы</p>

		<p>функционирование системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий</p>	<p>функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий Уметь: осуществлять контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий Владеть: практическими навыками контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий</p>
		<p>ПК-5.6 Подготавливает предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий</p>	<p>Знать: способы снижения себестоимости производства строительных материалов и изделий Уметь: готовить предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий Владеть: навыками подготовки предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий</p>
		<p>ПК-5.7 Контролирует соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования</p>	<p>Знать: правила эксплуатации технологического оборудования Уметь: осуществлять контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования Владеть: навыками контроля за соблюдением правил эксплуатации технологического оборудования</p>
		<p>ПК-5.8 Составляет графики технического обслуживания оборудования для производства строительных материалов, изделий и конструкций</p>	<p>Знать: особенности составления графиков технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций Уметь: составлять графики технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций Владеть: навыками составления графиков технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций</p>
		<p>ПК-5.9 Контролирует</p>	<p>Знать: особенности кон-</p>

		<p>условия труда на рабочих местах</p>	<p>троля условий труда на рабочих местах Уметь: осуществлять контроль условий труда на рабочих местах Владеть: практическими навыками контроля условий труда на рабочих местах</p>
		<p>ПК-5.10 Контролирует выполнение работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности</p>	<p>Знать: правила выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности Уметь: осуществлять контроль выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности Владеть: навыками контроля выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности</p>
		<p>ПК-5.11 Оформляет отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией</p>	<p>Знать: особенности оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией Уметь: оформлять отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией Владеть: навыками оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1 Способен проводить экспертизу результатов проектирования и технологических решений по производству строительных материалов, изделий и конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения
2	Основы патентоведения
3	Трансфер инновационных технологий
4	Организация отраслевой деятельности с использованием БПЛА
5	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	Производственная исполнительская практика
7	Производственная преддипломная практика

2. Компетенция ПК-2 Способен организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
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

3. Компетенция ПК-3 Способен проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций, в том числе с использованием программного обеспечения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
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

4. Компетенция ПК-5 Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технология получения наноструктурированных композитов строительного и

	специального назначения
2	Производственный и инновационный менеджмент
3	Организация производства строительных материалов и изделий
4	Проектирование предприятий по производству строительных материалов и изделий
5	Технологические процессы производства строительных материалов
6	Автоматизация предприятий строительной отрасли
7	Производственная исполнительская практика
8	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 5 зач. единиц.

Форма промежуточной аттестации _____ зачет, экзамен
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2	Семестр №3
Общая трудоемкость дисциплины, час	216		
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:			
лекции	17	17	–
лабораторные	51	17	34
практические	–	–	–
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4	
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	144	72	72
Курсовой проект			
Курсовая работа	36	36	–
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание			
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	108	36	72
Экзамен	3, Э	–	36

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
1.					
	Введение в предмет.	2	-	2	6
2.					
	Основные виды наноструктурированных композитов. Назначение.	3	-	-	6
3.					
	Наноструктурированные композиты строительного назначения. Состав. Технология получения.	4	-	4	6
4.					
	Наноструктурированные композиты специального назначения. Основные виды. Состав. Технология получения.	4	-	4	6
5.					
	Модификаторы как основа для получения наноструктурированных материалов	2	-	4	6
6.					
	Оборудование для получения наноструктурированных композитов.	2	-	3	4
	ВСЕГО	17	-	17	34

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.					
	Введение в предмет.	-	-	2	6
2.					

	Основные виды наноструктурированных композитов. Назначение.	-	-	-	6
3.					
	Наноструктурированные композиты строительного назначения. Состав. Технология получения.	-	-	4	6
4.					
	Наноструктурированные композиты специального назначения. Основные виды. Состав. Технология получения.	-	-	4	6
5.					
	Модификаторы как основа для получения наноструктурированных материалов	-	-	4	6
6.					
	Оборудование для получения наноструктурированных композитов.	-	-	3	4
	ВСЕГО	-	-	34	34

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Модификаторы как основа для получения наноструктурированных материалов	Анализ влияния добавок различного назначения на свойства растворов	8	8
2		Исследование реологических свойств вяжущих и растворов	9	9
ИТОГО:			17	17
семестр № 3				
1	Наноструктурированные композиты строительного назначения. Состав. Технология получения.	Оценка гидрофобных свойств композитов общестроительного назначения	17	17
2		Оценка кинетики механоактивации материалов различной природы	17	17
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:			51	51

4.4. Содержание курсового проекта/работы

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.

На выполнение КР предусмотрено 36 часов самостоятельной работы магистрантов. Возможна конкретизация тематик с учетом специфики научной работы магистранта.

Структура курсовой работы должна включать следующие разделы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Основная часть может быть разделена на несколько пунктов в зависимости от тематики.

Объем курсовой работы должен составлять 35-40 стр.

Правила оформления

Курсовая работа оформляется на листах формата А4. Параметры страницы: левое поле – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм; размер шрифта – 14; междустрочный интервал 1,5 строки.

Таблицы и рисунки должны иметь названия и порядковую нумерацию. Нумерация таблиц и рисунков должна быть сквозной для всего текста выпускной квалификационной работы. Порядковый номер таблицы (например: Таблица 1) проставляется в правом верхнем углу над её названием. В каждой таблице следует указывать единицы измерения показателей, период времени, к которому относятся данные. Если единица измерения в таблице является общей для всех числовых табличных данных, то ее приводят в заголовке таблицы после её названия.

Порядковый номер рисунка (например: Рис. 3) и его название проставляются под рисунком. При построении графиков по осям координат откладываются соответствующие показатели, буквенные обозначения которых выносятся на концы координатных осей. При необходимости вдоль координатных осей делаются поясняющие надписи.

При использовании в работе материалов, заимствованных из источников различных авторов, должны быть сделаны соответствующие ссылки по тексту в квадратных скобках с указанием номера литературы и соответствующей страницы (например: [15, 120], где 15 – порядковый номер в соответствии со списком литературы, 120 – номер страницы заимствованного текста).

Каждый раздел работы (введение, заключение и др.) должен начинаться с новой страницы. Все страницы работы должны быть пронумерованы (вверху страницы по центру) за исключением титульного листа.

Примерные тематики курсовых работ:

1. Углеродные наноматериалы
2. Самоочищающиеся материалы
3. Наномодификаторы
4. Защитные покрытия
5. Фибра как компонент бетона
6. Нанокремнезем

7. Наноструктурирующий гранулированный наполнитель
8. Наноструктурированное вяжущее
9. Полимерные вяжущие с нанокomпонентами
10. Дорожные бетоны с наномодификаторами
11. Фотокаталитические материалы
12. Оксидные наноматериалы
13. Частицы металлов как биоциды
14. Лакокрасочные материалы с нанокomпонентами
15. Ультратонкий бетон

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом не предусмотрены.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-1 Способен проводить экспертизу результатов проектирования и технологических решений по производству строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1 Оценивает комплектность документов об объекте экспертизы	Защита лабораторной работы, экзамен
ПК-1.2 Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций	Защита лабораторной работы, зачет
ПК-1.3 Оценивает уровень инновационности принятых технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий	Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен

2. Компетенция ПК-2 Способен организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Выбирает нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий	Защита лабораторной работы, экзамен
ПК-2.2 Определяет потребность в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен
ПК-2.3 Разрабатывает инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам	Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен
ПК-2.7 Оценивает и подготавливает заключения о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требо-	Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен

ваниям нормативно-техническим документам	
--	--

3. Компетенция ПК-3 Способен проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций, в том числе с использованием программного обеспечения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1 Составляет задания и контролирует результаты проектирования составов строительных материалов и изделий	Защита лабораторной работы, зачет
ПК-3.2 Разрабатывает технические условия на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения	Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен

4. Компетенция ПК-5 Способность организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.1 Осуществляет операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий	Защита лабораторной работы, экзамен
ПК-5.2 Определяет потребность производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах	Защита лабораторной работы, защита КР, зачет
ПК-5.3 Разрабатывает план-график производства, графики материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций	Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен
ПК-5.4 Разрабатывает мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака	Защита лабораторной работы, экзамен
ПК-5.5 Контролирует функционирование системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	Защита лабораторной работы, экзамен
ПК-5.6 Подготавливает предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий	Защита лабораторной работы, экзамен
ПК-5.7 Контролирует соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования	Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен
ПК-5.8 Составляет графики технического обслуживания оборудования для производства строительных материалов, изделий и конструкций	Защита лабораторной работы, зачет
ПК-5.9 Контролирует условия труда на рабочих местах	Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен
ПК-5.10 Контролирует выполнение работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности	Защита лабораторной работы, защита КР, зачет
ПК-5.11 Оформляет отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответ-	Защита лабораторной работы, зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение в предмет	Российские нанотехнологии
2		Классификация продукции nanoиндустрии
3		Реализованные проекты при содействии ОАО Роснано
4		Метрологические средства обеспечения безопасности при производстве продукции nanoиндустрии
5		Понятие оптимальной структуры.
6		Полиструктурная теория
7		Структурные уровни строительных композитов.
8	Основные виды nano-структурированных композитов. Назначение	Основы классификации наноматериалов.
9		Области применения наноматериалов.
10	Наноструктурированные композиты строительного назначения. Состав. Технология получения	Структурные трансформации вяжущего под влиянием различных факторов
11		Структурообразующие факторы макроструктуры
12		Стадии развития технологии nanoкомпозитов общестроительного и функционального назначения
13		Технологии получения бетонов с использованием nanoпродукции
14	Наноструктурированные композиты специального назначения. Основные виды. Состав. Технология получения	Технология полупроводниковых наноматериалов.
15		Технология полимерных наноматериалов
16		Технология трубчатых наноматериалов
17		Технология пористых наноматериалов
18		Наноматериалы со специальными физическими и физико-химическими свойствами
19		Наноструктурированные композиционные материалы.
20	Модификаторы как основа для получения nanoструктурированных материалов	Классификация и роль добавок и функциональная роль
21		Первичные наноматериалы
22		Нормативные документы РФ, регламентирующие работу с первичными наноматериалами.
23		Развитие технологии получения первичных наноматериалов
24		Современные способы их синтеза
25		Золь-гель технология как эффективный метод синтеза nano-размерных модификаторов
26		Первичные наноматериалы, используемые в процессе изготовления нанобетонов.
27		Проблема гомогенизации композиции с nanoобъектами.
28	Оборудование для получения nanoструктурированных композитов.	Классификация методов получения наноматериалов
29		Механосинтез
30		Устройства для измельчения (шаровые, планетарные, вибра-

		ционные, вихревые, гироскопические, струйные мельницы, аттриторы)
31		Физические методы
32		Методы испарения–конденсации
33		Вакуум–сублимационная технология
34		Химические методы Метод осаждения
35		Оборудование для получения нанопорошков.
36		Оборудование для консолидации нанопорошков.
37		Оборудование для спекания нанопорошков под давлением.
38		Оборудование для получения композиционных наноматериалов.

5.2.2. Перечень контрольных материалов курсовой работы

1. Какие виды наномодификаторов вы знаете?
2. Основные характеристики нанокремнезема.
3. Углеродные наноматериалы, способы их получения.
4. Защитные покрытия, их особенности.
5. Применение фибры как компонента бетона.
6. Наноструктурированное вяжущее: сырье, технология получения.
7. Наноструктурирующий гранулированный наполнитель: сырье, технология получения.
8. Фотокаталитические материалы.
9. Полимерные вяжущие с наноконпонентами.
10. Дорожные бетоны с наномодификаторами.
11. Самоочищающиеся материалы. Особенности получения.
12. Особенности оксидные наноматериалов.
13. Частицы металлов как биоциды. Способы применения в строительстве.
14. Лакокрасочные материалы с наноконпонентами.
15. Ультратонкий бетон.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	ПК-1.1 Оценивает комплектность документов об объекте экспертизы	Произвести оценку комплектности документов об объекте экспертизы
2	ПК-1.2 Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций	Осуществить подбор нормативно-технических , регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций
3	ПК-1.3 Оценивает уровень инновационности принятых	Произвести оценку уровня инновационности принятых технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий

	технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий	
4	ПК-2.1 Выбирает нормативно-технические документы для испытаний строительных материалов и изделий	Осуществить подбор нормативно-технических, необходимых для проведения испытаний строительных материалов и изделий
5	ПК-2.2 Определяет потребность в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий	Произвести расчет потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний заданного строительного материала или изделия
6	ПК-2.3 Разрабатывает инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам	Разработать инструкцию для проведения испытаний заданного строительного материала или изделия в соответствии с нормативно-техническими документами
7	ПК-2.7 Оценивает и подготавливает заключения о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам	Подготовить вариант заключений о соответствии показателей качества заданного строительного материала или изделия / конструкции требованиям нормативно-технической документации
8	ПК-3.1 Составляет задания и контролирует результаты проектирования составов строительных материалов и изделий	Составить задание на проектирование составов заданного строительного материала или изделия
9	ПК-3.2 Разрабатывает технические условия на строительные материалы и изделия, в том числе с использованием современного программного обеспечения	Разработать вариант технических условий на заданный строительный материал или изделие, в том числе с применением программного обеспечения
10	ПК-5.1 Осуществляет операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий	Произвести операционный контроль технологических процессов производства заданного строительного материала или изделия
11	ПК-5.2 Определяет потребность производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах	Рассчитать затраты на материально-технические и трудовые ресурсы при производстве заданного строительного материала или изделия/конструкции
12	ПК-5.3 Разрабатывает план-	Разработать план-график производства или график материально-технического снабжения производства (на выбор

	график производства, графики материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций	преподавателя) для заданного строительного материала или изделия
13	ПК-5.4 Разрабатывает мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака	Предложить перечень мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака
14	ПК-5.5 Контролирует функционирование системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	Описать особенности эффективного функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий
15	ПК-5.6 Подготавливает предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий	Подготовить предложение по снижению себестоимости производства заданного строительного материала или изделия
16	ПК-5.7 Контролирует соблюдение правил эксплуатации технологического оборудования	Перечислить правила эксплуатации технологического оборудования на производстве
17	ПК-5.8 Составляет графики технического обслуживания оборудования для производства строительных материалов, изделий и конструкций	Составить график технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций
18	ПК-5.9 Контролирует условия труда на рабочих местах	Сформулировать особенности контроля условий труда на рабочих местах
19	ПК-5.10 Контролирует выполнение работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности	Сформулировать особенности контроля работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности
20	ПК-5.11 Оформляет отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией	Произвести оформление заданного варианта отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание принципов формулирования таких позиций проекта как цель, задачи, значимость, ожидаемые результаты
	Знание принципов разработки плана реализации проекта
	Знание последовательности контроля за реализацией проекта
	принципы, необходимые для оценки эффективности реализации проекта
	основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций
	основы расчета цикла работы технологических линий
	варианты принципиальной технологической схемы и особенности размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий
	этапы разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий
	особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий
	особенности разработки плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций
	основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий
	правила эксплуатации технологического оборудования
	особенности контроля условий труда на рабочих местах
	особенности оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией
Умения	формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результатов проекта
	осуществлять разработку плана реализации проекта
	осуществлять контроль за реализацией проекта
	осуществлять разработку плана действий по корректировке проекта
	составлять задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций
	осуществлять расчет обоснование цикла работы технологических линий
	осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий
	осуществлять разработку технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий
	осуществлять операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий
	осуществлять разработку плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций
	осуществлять контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий
	осуществлять контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования
	осуществлять контроль условий труда на рабочих местах
	оформлять отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией
Владения	практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта
	навыками разработки плана реализации проекта
	навыками осуществления контроля за реализацией проекта
	навыками реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке

	навыками составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций
	навыками обоснования цикла работы технологических линий
	навыками размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий
	навыками разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий
	навыками осуществления операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий
	навыками разработки плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий
	практическими навыками контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий
	навыками контроля за соблюдением правил эксплуатации технологического оборудования
	практическими навыками контроля условий труда на рабочих местах
	навыками оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией

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
Знание особенностей выявления составляющих проблемной ситуации и принципы осуществления их критического анализа	Не знает особенностей выявления составляющих проблемной ситуации, а также принципов осуществления их критического анализа	Знает особенности выявления составляющих проблемной ситуации, но допускает ошибки при использовании	Знает особенности выявления составляющих проблемной ситуации, а также принципы осуществления их критического анализа, но допускает ошибки при использовании	Знает особенности выявления составляющих проблемной ситуации, а также принципы осуществления их критического анализа, уверенно их применяет
Знание принципов сбора, обработки и систематизации информации по проблеме	Не знает основные принципы сбора, обработки и систематизации информации по проблеме	Знает поверхностно основные принципы сбора, обработки и систематизации информации по проблеме, допускает ошибки при использовании	Знает основные принципы сбора, обработки и систематизации информации по проблеме, их интерпретирует и использует с дополнительной помощью	Знает основные принципы сбора, обработки и систематизации информации по проблеме, может самостоятельно их получить и использовать
Знание принципов разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта), необходимые ресурсы, критерии эффективности, оценка технического и инновационного уровня	Не знает принципы разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта), необходимые ресурсы, критерии эффективности, оценка технического и инновационного уровня	Знает поверхностно принципы разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта); не знает критерии эффективности, оценка технического и инновационного уровня	Знает общие принципы разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта), необходимые ресурсы, критерии эффективности, оценка технического и инновационного	Знает принципы разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта), необходимые ресурсы, критерии эффективности, оценка технического и инновационного уровня, применяет знания самостоятельно

			уровня, но применяет с дополнительной помощью	
Знание особенностей эффективного представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, специфики ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	Не знает особенностей эффективного представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, специфики ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	Имеет общие представления об особенностях эффективного представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; специфике ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, но не может знания применять на практике	Знает особенности эффективного представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, специфики ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, знания применяет с дополнительной помощью	Знает особенности эффективного представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, специфики ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Знание перечня основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов	Не знает перечень основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов	Имеет общие представления о перечне основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, не может знания применять на практике	Знает перечень основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, может знания применять на практике с дополнительной помощью	Знает перечень основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, может применять знания на практике самостоятельно
Знать основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	Не знает основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий	Знает поверхностно основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий, не может знания применять на практике	Знает основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий, может применять знания на практике с дополнительной помощью	Знает основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий, может применять знания на практике самостоятельно

<i>Знание особенностей проведения инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ</i>	<i>Не знает особенности проведения инструктажа работников и контроля соблюдения ими регламента проведения работ</i>	<i>Знает поверхностно особенности проведения инструктажа работников и контроля соблюдения ими регламента проведения работ, не может применять знания на практике</i>	<i>Знает особенности проведения инструктажа работников и контроля соблюдения ими регламента проведения работ, может применять знания на практике с дополнительной помощью</i>	<i>Знает особенности проведения инструктажа работников и контроля соблюдения ими регламента проведения работ, может применять знания на практике самостоятельно</i>
<i>Знание основных принципов составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий</i>	<i>Не знает основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий</i>	<i>Знает поверхностно основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий, не может применять знания на практике</i>	<i>Знает основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий, может применять знания на практике с дополнительной помощью</i>	<i>Знает основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий, может применять знания на практике самостоятельно</i>

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

<i>Критерий</i>	<i>Уровень освоения и оценка</i>			
	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<i>Уметь выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе</i>	<i>Не умеет выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе</i>	<i>Умеет использовать системный подход при их анализе, но допускает ошибки при применении</i>	<i>Умеет с дополнительной помощью выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе</i>	<i>Умеет самостоятельно выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе</i>
<i>Уметь осуществлять сбор и систематизацию и представление (на публичных мероприятиях) информации по проблеме, осуществлять оценку ее адекватности и достоверности, подбирать адекватные методы критического анализа; вести академическую и профессиональную дискуссии на государственном</i>	<i>Не умеет осуществлять сбор и систематизацию и представление (на публичных мероприятиях) информации по проблеме, осуществлять оценку ее адекватности и достоверности, подбирать адекватные методы критического анализа; вести академическую и профессиональную дискуссии на государственном</i>	<i>Умеет с дополнительной помощью осуществлять сбор и систематизацию и представление (на публичных мероприятиях) информации по проблеме</i>	<i>Умеет с дополнительной помощью осуществлять сбор и систематизацию и представление (на публичных мероприятиях) информации по проблеме, осуществлять оценку ее адекватности и достоверности, подбирать адекватные методы критического анализа; вести академическую и профессиональную дискуссии на государственном</i>	<i>Умеет самостоятельно осуществлять сбор и систематизацию и представление (на публичных мероприятиях) информации по проблеме, осуществлять оценку ее адекватности и достоверности, подбирать адекватные методы критического анализа; вести академическую и профессиональную дискуссии на государственном языке</i>

языке РФ и/или иностранном языке	ственном языке РФ и/или иностранном языке		нальную дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	РФ и/или иностранном языке
Уметь осуществлять разработку плана реализации проекта формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты, осуществлять контроль за реализацией; определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта	Не умеет осуществлять разработку плана реализации проекта формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты, осуществлять контроль за реализацией; определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта	Умеет только определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта	Умеет с дополнительной помощью осуществлять разработку плана реализации проекта формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты, осуществлять контроль за реализацией; определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта	Умеет самостоятельно осуществлять разработку плана реализации проекта формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты, осуществлять контроль за реализацией; определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта
Уметь подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение	Не умеет подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение	Умеет осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение но допускает ошибки при применении	Умеет подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение, но с дополнительной помощью	Умеет самостоятельно подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение
Уметь готовить инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами; проводить инструктаж работников и контроль за соблюдением ими регламента проведения работ, оформлением документации	Не умеет готовить инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами; проводить инструктаж работников и контроль за соблюдением ими регламента проведения работ, оформлением документации	Умеет только проводить инструктаж работников и контроль за соблюдением ими регламента проведения работ, оформлением документации	Умеет с дополнительной помощью готовить инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами; проводить инструктаж работников и контроль за соблюдением ими регламента проведения работ, оформлением документации	Уметь готовить инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами; проводить инструктаж работников и контроль за соблюдением ими регламента проведения работ, оформлением документации
Уметь составлять задания на проектирование технологических линий; осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической схемы и компоновоч-	Не умеет составлять задания на проектирование технологических линий; осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической	Умеет составлять задания на проектирование технологических линий; осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической	Умеет с дополнительной помощью составлять задания на проектирование технологических линий; осуществлять разработку и подбор вариантов	Умеет самостоятельно составлять задания на проектирование технологических линий; осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической

ного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий; осуществлять разработку плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства	схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий; осуществлять разработку плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства	схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий, но допускает значительные ошибки	принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий; осуществлять разработку плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства	ской схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий; осуществлять разработку плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства
Уметь осуществлять контроль за соблюдением требований охраны труда при выполнении исследований	Не умеет осуществлять контроль за соблюдением требований охраны труда при выполнении исследований	Умеет осуществлять контроль за соблюдением требований охраны труда при выполнении исследований, но допускает грубые ошибки на практике	Умеет осуществлять контроль за соблюдением требований охраны труда при выполнении исследований, но допускает незначительные ошибки на практике	Умеет самостоятельно осуществлять контроль за соблюдением требований охраны труда при выполнении исследований
Уметь выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе	Не умеет выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе	Умеет выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе, но допускает грубые ошибки на практике	Умеет выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе, но допускает незначительные ошибки на практике	Умеет самостоятельно выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками выработки стратегии действий при анализе проблемных ситуаций, установления связей между ними; навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы	Не владеет навыками выработки стратегии действий при анализе проблемных ситуаций, установления связей между ними; навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы	Владеет навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы, но допускает грубые ошибки на практике	Владеет навыками выработки стратегии действий при анализе проблемных ситуаций, установления связей между ними; навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы, но допускает незначительные ошибки на практи-	Свободно владеет навыками выработки стратегии действий при анализе проблемных ситуаций, установления связей между ними; навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы

			ке	
<p>Владеть практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации; осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах</p>	<p>Не владеет практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации; осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах</p>	<p>Поверхностно владеет практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации; но не владеет навыками осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах, допускает грубые ошибки на практике</p>	<p>Владеет практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации; но не владеет навыками осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах, но допускает незначительные ошибки на практике</p>	<p>Свободно владеет практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации; но не владеет навыками осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах</p>
<p>Владеть практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p>	<p>Не владеет практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p>	<p>Поверхностно владеет практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; но не владеет навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p>	<p>Владеет практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, но допускает незначительные ошибки на практике</p>	<p>Свободно владеет практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p>
<p>Владеть навыками подбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения</p>	<p>Не владеет навыками подбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения</p>	<p>Владеет поверхностными навыками подбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения, допускает грубые ошибки на практике</p>	<p>Владеет навыками подбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения, допускает незначительные ошибки на практике</p>	<p>Свободно владеет навыками подбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения</p>

<i>Владеть навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам</i>	<i>Не владеет навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам</i>	<i>Владеет поверхностными навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам, допускает грубые ошибки на практике</i>	<i>Владеет навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам, допускает незначительные ошибки на практике</i>	<i>Свободно владеет навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам</i>
<i>Владеть навыками оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией</i>	<i>Не владеет навыками оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией</i>	<i>Владеет поверхностными навыками оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией, допускает грубые ошибки на практике</i>	<i>Владеет навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам, допускает незначительные ошибки на практике</i>	<i>Свободно владеет навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам, свободно применяет на практике</i>

5.5. Примеры теоретических заданий оценочных средств для проведения профессионального экзамена для студентов «Вход в профессию»

Спецификация примеров заданий для теоретической части профессионального экзамена для студентов «Вход в профессию»

Знания, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерии оценки квалификации	Тип и N задания
1	2	3
C/01.7 Руководство испытаниями новых и модифицированных бетонов с наноструктурирующими компонентами		
Требования государственных стандартов и нормативно-технической документации в области производства бетонов с наноструктурирующими компонентами	Называет группы и критерии нанотехнологической продукции	Задание на установление соответствия 4
C/02.7 Организация разработки и оптимизации рецептур бетонных и растворных смесей с наноструктурирующими компонентами		
Требования стандартов и технических условий по производству бетонов к сырьевым материалам и наноструктурирующим компонентам	На основе нормативной документации составляет задание по подбору состава	Задание закрытого типа 1
Виды наноструктурирующих добавок в бе-	Знает особенности примене-	Задание на

тонные смеси: углеродные фуллерены, углеродные нанотрубки, серебро, медь, диоксид титана, диоксид кремния, оксиды металлов, известь, полимерные наночастицы	ния наноструктурирующих добавок в бетонных смесях	установление соответствия 2
Требования к показателям качества проектируемого состава бетонной смеси с наноструктурирующими компонентами: подвижность, прочность, морозостойкость, истираемость	Знает масштабы влияния наномодификаторов на прочностные свойства бетона	Задание закрытого типа 3

Задание 1

Выберите и обведите все верные варианты ответа.

Заводской лаборатории необходимо подобрать состав ячеистого фибробетона с наномодификатором – кремнезолом.

В задании по подбору состава должны содержаться следующие данные:

1. марка или активность цемента при испытании по ГОСТ 310.4;
2. водотвердое отношение (В/Т);
3. отношение кремнеземистого компонента к вяжущему по массе в ячеистобетонной смеси;
4. проектная прочность ячеистого фибробетона в конструкции на осевое растяжение в заданные сроки;
5. проектная прочность при сжатии в возрасте 28 суток;
6. коэффициент трещиностойкости;
7. временное сопротивление фибры разрыву;
8. длина фибры;
9. пористость ячеистого бетона;
10. толщина формируемого слоя ячеистого фибробетона;
11. требования к текучести - диаметр расплыва смеси по Суттарду;
12. температура смеси;
13. удельный объем сухой смеси;
14. расход газообразователя или водного раствора пенообразователя на замес;
15. кратность пены.

Задание 2

Установите соответствие между добавкой и ее назначением в бетонной смеси.

Заполните таблицу:

1 – биопластификаторы	
2 – микрокремнезем	
3 – диоксид титана	

- A. фотокаталитические свойства, самоочищение;
- B. бактерицидные свойства;
- C. прочностные характеристики.

Задание 3

Выберите и обведите все верные варианты ответа.

Влияние наномодификации бетона на его прочностные и эксплуатационные характеристики выражается в повышении:

1. прочности на сжатие и растяжение до 150 %;
2. трещиностойкости на 100 %;
3. морозостойкости не менее, чем на 50 %;
4. долговечности в морской воде более 150 лет.

Задание 4

Установите соответствие между группами нанотехнологической продукции и критериями.

Заполните таблицу:

1) Группа 1	
2) Группа 2	
3) Группа 3	
4) Группа 4	

А. продукты, содержащие наноконпоненты;

В. специализированное оборудование для нанотехнологий;

С. первичная нанотехнологическая продукция (нанообъекты, наносистемы и особо чистые вещества);

Д. продукты (не содержащие наноконпонентов) и услуги, произведенные с использованием нанотехнологий.

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 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации УКЗ, №103	<ul style="list-style-type: none"> – Специализированная мебель. – Технические средства обучения: ПК с доступом к сети Internet и программным обеспечением MS Office, электронная интерактивная доска Hitachi.
2.	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации УКЗ, № 026	<ul style="list-style-type: none"> – Специализированная мебель. – Комплекс оборудования для получения и исследования образцов композиционных материалов: <ul style="list-style-type: none"> – испытательный пресс гидравлический ПГМ 100 – предназначен для визуально контролируемого статического испытания образцов строительных материалов; – прибор для измерений теплопроводности материалов ИТП-МГ4 «ЗОНД»; – растворосмеситель лабораторный Matest E095 с подачей песка; – грохот вибрационный Гр 30; – электронные весы Adventurer; – воронка ЛОВ для определения насыпной плотности; – приборы Вика ОГЦ-1; – виброплощадка СМЖ.
3.	Центр высоких технологий	<ul style="list-style-type: none"> – Специализированная мебель. – Комплекс аналитического оборудования для исследования наносистем и наноматериалов: <ul style="list-style-type: none"> – лазерный анализатор частиц Zetatrac, Microtrac (США), – прибор SoftSorbi-II ver.1.0., – сканирующий зондовый микроскоп NanoEducator, – прибор ИК-спектрометр VERTEX 70, – агатовая ступка, – калибровочный материал KBr
4.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
5.	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Строкова В.В. Наносистемы в строительном материаловедении [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова – Электрон. Текстовые данные. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011 – 206 с.

2. Строкова В.В. Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. раб. / В.В. Строкова, Н.И. Алфимова, А.Н. Хархардин, М.И. Кожухова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.

3. Строкова В.В. Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению практ. раб. / В.В. Строкова, Н.И. Алфимова, А.Н. Хархардин. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.

4. Строкова В.В. Системная методология проектирования материалов [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. раб. / В.В. Строкова, Л.А. Сулейманова, Н.И. Алфимова, Д.О. Бондаренко. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.

5. Фролова М.А. Нано- и микрогетерогенные системы в строительстве: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / М.А. Фролова, А.М. Айзенштадт, В.В. Строкова, Л.А. Вешнякова: учеб.-метод. пособие. – Белгород, Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015 – 76 с.

6. Наноструктурные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие / ред. Р. Ханнинк. – Москва: Техносфера, 2009. – 488 с.

7. Лугинина И.Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов: учеб. пособие / И.Г. Лугинина. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004 – Ч. 1. – 2004. – 239 с.

8. Лугинина И.Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов: учеб. пособие / И.Г. Лугинина. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2004. – Ч. 2. – 2004. – 198 с.

9. Макридин Н.И. Структурообразование и конструкционная прочность цементных композитов [Электронный ресурс]: монография/ Макридин Н.И., Королев Е.В., Максимова И.Н. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 152 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20039>.

10. Худяков, В.А. Современные композиционные строительные материалы: учеб. пособие / В.А. Худяков, А.П. Прошин, С.Н. Кислицина. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 220 с.

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

1. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова, <https://elib.bstu.ru/>

2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>

3. Электронно-библиотечная система «Book On Lime»
<https://bookonline.ru/>

4. Электронный архив открытого доступа БГТУ им. В. Г. Шухова
<http://dspace.bstu.ru/>

5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<http://e.lanbook.com>

6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>

7. <http://www.nanonewsnet.ru>

8. <http://thesaurus.rusnano.com>

9. <http://www.nanorf.ru>

10. <http://www.nanoru.ru>