

**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.

« 22 » \_\_\_\_\_ 2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор института

  
Уваров В.А.

« 11 » \_\_\_\_\_ 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Производственная научно-исследовательская работа**

Направление подготовки (специальность):

**28.04.03 «Наноматериалы»**

Профиль программа:

**Наноструктурированные композиты  
строительного и специального назначения**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

**Институт: инженерно-строительный**

**Кафедра материаловедения и технологии материалов**

Белгород 2020

Рабочая программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 28.04.03 Наноматериалы, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 966 от 22 сентября 2017 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель: канд. техн. наук, доц.  (Т.В. Дмитриева)

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры

« 28 » апреля 2020 г., протокол № 3

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (В.В. Строкова)

Рабочая программа практики согласована с выпускающей кафедрой материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (В.В. Строкова)

« 28 » апреля 2020 г.

Рабочая программа практики одобрена методической комиссией

института « 21 » мая 2020 г., протокол № 10

Председатель канд. техн. наук, доц.  (А.Ю. Феоктистов)

1. Вид практики – производственная

2. Тип практики – научно-исследовательская работа

3. Формы проведения практики – непрерывно

#### 4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Универсальные компетенции	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<b>Знать:</b> этапы и стадии научно-исследовательской работы, необходимые методы исследований, информационные справочные и реферативные издания по проблеме исследования <b>Уметь:</b> самостоятельно формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы <b>Владеть:</b> способами решения проектной задачи через реализацию проектного управления
		УК-2.3. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<b>Знать:</b> принципы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы <b>Уметь:</b> самостоятельно формулировать цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость проводимых исследований <b>Владеть:</b> навыками формулирования ожидаемых результатов и возможных сфер их применения
		УК-2.4. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<b>Знать:</b> принципы мониторинга хода реализации проекта <b>Уметь:</b> самостоятельно корректировать отклонения в ход реализации проекта <b>Владеть:</b> навыками внесения дополнительных изменения в план реализации проекта, а также уточнения зоны ответственности участников проекта
Универсальные компетенции	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе	УК-4.1. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных	<b>Знать:</b> основы представления результатов академической и профессиональной

	<p>на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат</p>	<p>деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные  <b>Уметь:</b> представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях  <b>Владеть:</b> навыками представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях</p>
		<p>УК-4.2. Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке</p>	<p><b>Знать:</b> принципы ведения академических и профессиональных дискуссий на различных языках  <b>Уметь:</b> аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в дискуссиях различного уровня  <b>Владеть:</b> навыками публичных выступлений на различных языках</p>
		<p>УК-4.3. Владеет навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языке</p>	<p><b>Знать:</b> принципы ведения деловой переписки  <b>Уметь:</b> вести деловую переписку  <b>Владеть:</b> навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках</p>
<p>Профессиональные компетенции</p>	<p>ПКВ-1. Способен осуществлять организационно-методическое руководство разработкой строительных композитов с наноструктурирующими компонентами</p>	<p>ПКВ-1.1. Руководит испытаниями новых и модифицированных композитов строительного и специального назначения</p>	<p><b>Знать:</b> формы организации производственной, технологической и исследовательской деятельности на предприятии  <b>Уметь:</b> самостоятельно планировать и проводить лабораторные исследования  <b>Владеть:</b> навыками руководства испытаниями новых и модифицированных композитов строительного и специального назначения</p>
		<p>ПКВ-1.2. Осуществляет организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами</p>	<p><b>Знать:</b> основы организационно-методического руководства разработкой строительных композитов с наноструктурирующими компонентами  <b>Уметь:</b> осуществлять</p>

			<p>организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами</p> <p><b>Владеть:</b> навыками определения и обоснования показателей технического уровня проектируемых композитов</p>
		<p>ПКВ-1.3. Разрабатывает и проводит мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами</p>	<p><b>Знать:</b> принципы разработки мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами</p> <p><b>Уметь:</b> проводить мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки и проведения мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции</p>
		<p>ПКВ-1.4. Организует научно-исследовательскую работу по разработке новых строительных материалов с наноструктурирующими компонентами</p>	<p><b>Знать:</b> принципы организации научно-исследовательской работы по разработке новых строительных материалов с наноструктурирующими компонентами</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать новые строительные материалы с наноструктурирующими компонентами</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки новых материалов с наноструктурирующими компонентами</p>
		<p>ПКВ-1.5. Осуществляет метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов строительного и специального назначения</p>	<p><b>Знать:</b> принципы метрологического обеспечения разработки и производства наноструктурированных композитов</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний наноструктурированных</p>

			<p>композитов строительного и специального назначения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов</p>
		<p>ПКВ-1.6. Проводит патентные исследования и определяет показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами</p>	<p><b>Знать:</b> принципы проведения патентных исследований</p> <p><b>Уметь:</b> определять показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения патентных исследований</p>
Профессиональные компетенции	ПКВ-2. Способен обеспечивать цикл производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	<p>ПКВ-2.2. Организует оснащение рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием</p>	<p><b>Знать:</b> принципы организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием</p> <p><b>Уметь:</b> производить организацию оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием</p> <p><b>Владеть:</b> методами организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием</p>
		<p>ПКВ-2.4. Осуществляет контроль использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения</p>	<p><b>Знать:</b> особенности использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов</p> <p><b>Уметь:</b> производить контроль использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками контроля использования оборудования и сырьевых материалов</p>
		<p>ПКВ-2.8. Осуществляет контроль отчетной</p>	<p><b>Знать:</b> особенности отчетной документации по</p>

		документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения	производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения <b>Уметь:</b> производить контроль отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения <b>Владеть:</b> навыками контроля отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения
--	--	---	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция УК-2.** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы проектной деятельности
2	Системная методология проектирования материалов
3	Основы и технологии бережливого производства
4	Проектное обучение
5	Производственная научно-исследовательская работа
6	Производственная преддипломная практика

**2. Компетенция УК-4.** Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Деловой иностранный язык
2	Учебная ознакомительная практика
3	Производственная научно-исследовательская работа
4	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика

**3. Компетенция ПКВ-1.** Способен осуществлять организационно-методическое руководство разработкой строительных композитов с наноструктурирующими компонентами

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Методы и средства измерений, контроля и испытаний наноструктурированных композиционных материалов
2	Системная методология проектирования материалов
3	Современные модификаторы композитов различного назначения и состава
4	Защита интеллектуальной собственности и коммерциализация разработок
5	Минералогия сырьевых материалов
6	Основы минералогии и кристаллографии
7	Организация производства и управление предприятием
8	Менеджмент предприятий строительной отрасли
9	Активационные процессы при синтезе композитов
10	Структурообразование композитов с использованием наносистем
11	Учебная ознакомительная практика
12	Производственная научно-исследовательская работа
13	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
14	Производственная преддипломная практика

**4. Компетенция ПКВ-2.** Способен обеспечивать цикл производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.



Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы проектной деятельности
2	Композиционные наноструктурированные вяжущие вещества
3	Материаловедение и технология наноструктурированных конструкционных и специальных материалов
4	Стандартизация и сертификация материалов строительного и специального назначения
5	Производственная безопасность и охрана труда на предприятиях nanoиндустрии
6	Организация производства и управление предприятием
7	Активационные процессы при синтезе композитов
8	Структурообразование композитов с использованием наносистем
9	Учебная ознакомительная практика
10	Производственная научно-исследовательская работа
11	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
12	Производственная преддипломная практика

## 6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Продолжительность практики 3 недели

## 7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Научно-исследовательская работа	Методы планирования, организации и проведения научных исследований
		Методы исследования технологических принципов и объектов наноструктурированных материалов, методы анализа и обработки экспериментальных данных и построения математических моделей
		Проведение научных исследований и экспериментальных работ
2.	Экспериментальный этап	Подбор технологического оборудования
		Проведение испытаний материалов с использованием наносистем и нанотехнологий
		Проведение исследований в области традиционных и новых материалов с использованием наносистем и нанотехнологий
3.	Обработка и анализ полученной информации	Разработка технологии производства материалов с использованием наносистем и нанотехнологий
		Обработка экспериментальных данных статистическими методами
		Оформление результатов исследований
4.	Подготовка отчета по практике	Обзор литературных данных по методу исследования
		Проведение патентного поиска
		Обработка экспериментальных данных статистическими методами
		Оформление отчета по практике
		Подготовка статьи с полученными и обработанными экспериментальными данными

НИР предполагает осуществление следующих видов работ:

- осуществление научно-исследовательских работ в рамках научной темы кафедры (сбор, анализ научно-технического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);
- выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грандов, осуществляемых на кафедре;
- участие в решении научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой в рамках договоров с образовательными учреждениями, исследовательскими коллективами;
- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столов, дискуссий, организуемых кафедрой, ВУЗом;
- самостоятельное проведение семинаров, мастер-классов, круглых столов по

актуальной проблематике;

- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации;
- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;
- разработка и апробация диагностирующих материалов;
- представление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

## **8. Формы отчетности по практике**

Отчетность по практике заполняется студентом на основании данных, полученных в течение семестра, и является логическим завершением учебного года. Данная работа предполагает проведение научных исследований конкретным студентом и оформляется в соответствии с привлечением современных средств редактирования и печати.

Отчет по практике включает в себя следующие разделы: 1) содержание; 2) вступительная часть (характеристика целей, задач, предмета и объекта исследования, формулировка гипотезы и пр.); 3) теоретическая часть (в случае проведения теоретических исследований) или практическая часть (в случае проведения практических исследований), оформленную в виде, таблиц, схем, графиков и диаграмм; 4) выводы, отражающие итоги проделанной работы; 5) список использованной литературы (основной, дополнительной, интернет-ресурсов).

По итогу обучающийся помимо отчета должен подготовить статью с полученными и обработанными экспериментальными данными для дальнейшего участия в конференциях различного уровня и ее публикации.

Составляя отчет по практике, студент обязан уделить большое внимание достоверности полученных результатов, их группировке и грамотному анализу.

Данная дисциплина предполагает проведение исследований студентом в три этапа, после каждого из них предполагается проведение дифференцированного отчета. Преподаватель совместно со студентом проводят оценку полученных результатов, а также формулируют цели для дальнейшего исследования в течение следующего семестра. Защита отчета предполагает устное собеседование преподавателя со студентом по проделанной работе.

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

### 9.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция УК-2.** Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос
Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос, тестовый контроль
Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос, тестовый контроль

**2 Компетенция УК-4.** Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат	Дифференцированный зачет, собеседование, участие в конференциях различного уровня, участие в научной жизни кафедры
Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке	Дифференцированный зачет, собеседование, участие в конференциях различного уровня, участие в научной жизни кафедры, конкурсах различного уровня
Владеет навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языке	Дифференцированный зачет, собеседование, участие в конференциях различного уровня, участие в научной жизни кафедры, конкурсах различного уровня

**3 Компетенция ПКВ-1.** Способен осуществлять организационно-методическое руководство разработкой строительных композитов с наноструктурирующими компонентами

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Руководит испытаниями новых и модифицированных композитов строительного и специального назначения	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос, тестовый контроль
Осуществляет организацию разработки и оптимизации составов строительных	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос, тестовый контроль

материалов с наноструктурирующими компонентами	
Разрабатывает и проводит мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос, тестовый контроль
Организует научно-исследовательскую работу по разработке новых строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Дифференцированный зачет, письменный опрос, участие в научной жизни кафедры
Осуществляет метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов строительного и специального назначения	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос, участие в научной жизни кафедры
Проводит патентные исследования и определяет показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами	Дифференцированный зачет, объем участия в научно-исследовательской работе кафедры, участие в научной жизни кафедры

#### **4 Компетенция ПКВ-2. Способен обеспечивать цикл производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Организует оснащение рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием	Участие в научной жизни кафедры
Осуществляет контроль использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения	Участие в научной жизни кафедры, конкурсах научных работ
Осуществляет контроль отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения	Дифференцированный отчет

### **9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации**

#### **Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета**

Для получения положительной оценки по дифференцированному зачету студенту необходимо ориентироваться в написанной работе (отчете), понимать все аспекты основных разделов. Уметь грамотно охарактеризовать: актуальность работы, объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, теоретические и практические методы, используемые для получения результата, знать ход работы, понимать и озвучивать выводы, полученные в результате написания данной работы.

Магистрант должен отвечать на вопросы по специфике своего исследования, направленного на изучение состава и свойств наноматериалов, знать особенности нанотехнологического оборудования, принцип его работы, знать законы наноуровня, используемые в строительной индустрии.

**Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)  
для дифференцированного зачета**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Научно-исследовательская работа	Методы планирования научных исследований
2	Научно-исследовательская работа	Методы организации научных исследований
3	Научно-исследовательская работа	Методы проведения научных исследований
4	Научно-исследовательская работа	Методы исследования технологических принципов наноструктурированных материалов
5	Научно-исследовательская работа	Методы исследования объектов наноструктурированных материалов
6	Научно-исследовательская работа	Методы анализа экспериментальных данных
7	Научно-исследовательская работа	Методы обработки экспериментальных данных
8	Научно-исследовательская работа	Методы построения математических моделей
9	Научно-исследовательская работа	В чем состояли исследования, проведенные в течение семестра
10	Научно-исследовательская работа	На каком оборудовании производились исследования
11	Научно-исследовательская работа	Каким образом следует подбирать технологическое оборудование для исследования
12	Экспериментальный этап	Каким образом проводилось испытание материалов с использованием наносистем и нанотехнологий (сырье, методы, описание метода)
13	Экспериментальный этап	Каким образом производилась разработка программы исследований?
14	Экспериментальный этап	Каким образом производилась постановка экспериментов?
15	Обработка и анализ полученной информации	Статистические методы для обработки испытания
16	Обработка и анализ полученной информации	Результаты, полученные в результате обработки испытаний исследований, проводимого в рамках НИР в семестре, статистическими методами
17	Подготовка отчета по практике	Обзор литературных данных по методу исследования
18	Подготовка отчета по практике	Патентный поиск по методу исследования

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

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей освоения дисциплины являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание этапов и стадии научно-исследовательской работы, необходимых методов исследований, информационных справочных и реферативных изданий по проблеме исследования
	Знание принципов разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы
	Знание принципов мониторинга хода реализации проекта
	Знание основ представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные
	Знание принципов ведения академических и профессиональных дискуссий на различных языках
	Знание принципов ведения деловой переписки
	Знание форм организации производственной, технологической и исследовательской деятельности на предприятии
	Знание основ организационно-методического руководства разработкой строительных композитов с наноструктурирующими компонентами
	Знание принципов разработки мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами
	Знание принципов организации научно-исследовательской работы по разработке новых строительных материалов с наноструктурирующими компонентами
	Знание принципов метрологического обеспечения разработки и производства наноструктурированных композитов
	Знание принципов проведения патентных исследований
	Знание принципов организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием
	Знание особенности использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов
	Знание особенности отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения
Умения	Умение самостоятельно формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы
	Умение самостоятельно формулировать цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость проводимых исследований
	Умение самостоятельно корректировать отклонения в ход реализации проекта
	Умение представлять результаты академической и профессиональной

	деятельности на различных публичных мероприятиях
	Умение аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в дискуссиях различного уровня
	Умение вести деловую переписку
	Умение самостоятельно планировать и проводить лабораторные исследования
	Умение осуществлять организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами
	Умение проводить мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов
	Умение разрабатывать новые строительные материалы с наноструктурирующими компонентами
	Умение осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов строительного и специального назначения
	Умение определять показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами
	Умение производить организацию оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием
	Умение производить контроль использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения
	Умение производить контроль отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения
Владение	Владение способами решения проектной задачи через реализацию проектного управления
	Владение навыками формулирования ожидаемых результатов и возможных сфер их применения
	Владение навыками внесения дополнительных изменения в план реализации проекта, а также уточнения зоны ответственности участников проекта
	Владение навыками представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях
	Владение навыками публичных выступлений на различных языках
	Владение навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках
	Владение навыками руководства испытаниями новых и модифицированных композитов строительного и специального назначения
	Владение навыками определения и обоснования показателей технического уровня проектируемых композитов
	Владение навыками разработки и проведения мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции
	Владение навыками разработки новых материалов с наноструктурирующими компонентами
	Владение навыками метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов
	Владение навыками проведения патентных исследований
	Владение методами организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием
	Владение навыками контроля использования оборудования и сырьевых материалов



	Владение навыками контроля отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения
--	---

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 этапов и стадии научно-исследовательской работы, необходимых методов исследований, информационных справочных и реферативных изданий по проблеме исследования	Не знает этапов и стадии научно-исследовательской работы, необходимых методов исследований, информационных справочных и реферативных изданий по проблеме исследования	Знает этапы и стадии научно-исследовательской работы, необходимых методов исследований, информационных справочных и реферативных изданий по проблеме исследования, но допускает неточности формулировок	Знает этапы и стадии научно-исследовательской работы, необходимых методов исследований, информационных справочных и реферативных изданий по проблеме исследования	Знает этапы и стадии научно-исследовательской работы, необходимых методов исследований, информационных справочных и реферативных изданий по проблеме исследования, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание принципов разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы	Не знает принципов разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы	Знает принципы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, но допускает неточности формулировок	Знает принципы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы	Знает принципы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание принципов мониторинга хода реализации проекта	Не знает принципов мониторинга хода реализации проекта	Знает принципы мониторинга хода реализации проекта, но допускает неточности формулировок	Знает принципы мониторинга хода реализации проекта	Знает принципы мониторинга хода реализации проекта, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание основ представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные	Не знает основ представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные	Знает основы представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, но допускает неточности формулировок	Знает основы представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные	Знает основы представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, может грамотно сформулировать их самостоятельно

Знание принципов ведения академических и профессиональных дискуссий на различных языках	Не знает принципов ведения академических и профессиональных дискуссий на различных языках	Знает принципы ведения академических и профессиональных дискуссий на различных языках, но допускает неточности формулировок	Знает принципы ведения академических и профессиональных дискуссий на различных языках	Знает принципы ведения академических и профессиональных дискуссий на различных языках, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание принципов ведения деловой переписки	Не знает принципов ведения деловой переписки	Знает принципы ведения деловой переписки, но допускает неточности формулировок, но допускает неточности формулировок	Знает принципы ведения деловой переписки	Знает принципы ведения деловой переписки, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание форм организации производственной, технологической и исследовательской деятельности на предприятии	Не знает форм организации производственной, технологической и исследовательской деятельности на предприятии	Знает формы организации производственной, технологической и исследовательской деятельности на предприятии, но допускает неточности формулировок	Знает формы организации производственной, технологической и исследовательской деятельности на предприятии	Знает формы организации производственной, технологической и исследовательской деятельности на предприятии, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание основ организационно-методического руководства разработкой строительных композитов с наноструктурирующими компонентами	Не знает основ организационно-методического руководства разработкой строительных композитов с наноструктурирующими компонентами	Знает основы организационно-методического руководства разработкой строительных композитов с наноструктурирующими компонентами, но допускает неточности формулировок	Знает основы организационно-методического руководства разработкой строительных композитов с наноструктурирующими компонентами	Знает основы организационно-методического руководства разработкой строительных композитов с наноструктурирующими компонентами, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание принципов разработки мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Не знает принципов разработки мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Знает принципы разработки мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами, но допускает неточности формулировок	Знает принципы разработки мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Знает принципы разработки мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами, может грамотно сформулировать их самостоятельно

Знание принципов организации научно-исследовательской работы по разработке новых строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Не знает принципов организации научно-исследовательской работы по разработке новых строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Знает принципы организации научно-исследовательской работы по разработке новых строительных материалов с наноструктурирующими компонентами, но допускает неточности формулировок	Знает принципы организации научно-исследовательской работы по разработке новых строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Знает принципы организации научно-исследовательской работы по разработке новых строительных материалов с наноструктурирующими компонентами, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание принципов метрологического обеспечения разработки и производства наноструктурированных композитов	Не знает принципов метрологического обеспечения разработки и производства наноструктурированных композитов	Знает принципы метрологического обеспечения разработки и производства наноструктурированных композитов, но допускает неточности формулировок	Знает принципы метрологического обеспечения разработки и производства наноструктурированных композитов	Знает принципы метрологического обеспечения разработки и производства наноструктурированных композитов, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание принципов проведения патентных исследований	Не знает принципов проведения патентных исследований	Знает принципы проведения патентных исследований, но допускает неточности формулировок	Знает принципы проведения патентных исследований	Знает принципы проведения патентных исследований, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание принципов организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием	Не знает принципов организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием	Знает принципы организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием, но допускает неточности формулировок	Знает принципы организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием	Знает принципы организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание особенности использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов	Не знает особенности использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов	Знает особенности использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов, но допускает неточности формулировок	Знает особенности использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов	Знает особенности использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов, может грамотно сформулировать их самостоятельно

Знание особенностей отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения	Не знает особенности отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения	Знает особенности отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения, но допускает неточности формулировок	Знает особенности отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения	Знает особенности отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения, может грамотно сформулировать их самостоятельно
--	---	--	--	---

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение самостоятельно формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы	Не умеет самостоятельно формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы	Умеет самостоятельно формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы. Возможны неточности и ошибки.	Умеет самостоятельно формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы	Умеет самостоятельно формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Умение самостоятельно формулировать цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость проводимых исследований	Не умеет самостоятельно формулировать цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость проводимых исследований.	Умеет самостоятельно формулировать цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость проводимых исследований. Возможны неточности и ошибки.	Умеет самостоятельно формулировать цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость проводимых исследований	Умеет самостоятельно формулировать цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость проводимых исследований, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Умение самостоятельно корректировать отклонения в ход реализации проекта	Не умеет самостоятельно корректировать отклонения в ход реализации проекта.	Умеет самостоятельно корректировать отклонения в ход реализации проекта. Возможны неточности и ошибки.	Умеет самостоятельно корректировать отклонения в ход реализации проекта	Умеет самостоятельно корректировать отклонения в ход реализации проекта, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Умение представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях	Не умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях.	Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях. Возможны неточности и ошибки.	Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях	Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Умение аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в дискуссиях различного уровня	Не умеет аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в дискуссиях различного уровня.	Умеет аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в дискуссиях различного уровня. Возможны неточности и ошибки.	Умеет аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в дискуссиях различного уровня	Умеет аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в дискуссиях различного уровня, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Умение вести деловую переписку	Не умеет вести деловую переписку	Умеет вести деловую переписку. Возможны неточности и ошибки.	Умеет вести деловую переписку	Умеет вести деловую переписку, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Умение самостоятельно планировать и проводить лабораторные исследования	Не умеет самостоятельно планировать и проводить лабораторные исследования.	Умеет самостоятельно планировать и проводить лабораторные исследования. Возможны неточности и ошибки.	Умеет самостоятельно планировать и проводить лабораторные исследования	Умеет самостоятельно планировать и проводить лабораторные исследования, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

<p>Умение осуществлять организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами</p>	<p>Не умеет осуществлять организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами.</p>	<p>Умеет осуществлять организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами. Возможны неточности и ошибки.</p>	<p>Умеет осуществлять организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами</p>	<p>Умеет осуществлять организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</p>
<p>Умение проводить мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов</p>	<p>Не умеет проводить мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов.</p>	<p>Умеет проводить мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов. Возможны неточности и ошибки.</p>	<p>Умеет проводить мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов</p>	<p>Умеет проводить мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</p>
<p>Умение разрабатывать новые строительные материалы с наноструктурирующими компонентами</p>	<p>Не умеет разрабатывать новые строительные материалы с наноструктурирующими компонентами.</p>	<p>Умеет разрабатывать новые строительные материалы с наноструктурирующими компонентами. Возможны неточности и ошибки.</p>	<p>Умеет разрабатывать новые строительные материалы с наноструктурирующими компонентами</p>	<p>Умеет разрабатывать новые строительные материалы с наноструктурирующими компонентами, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</p>

<p>Умение осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов строительного и специального назначения</p>	<p>Не умеет осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов строительного и специального назначения.</p>	<p>Умеет осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов строительного и специального назначения. Возможны неточности и ошибки.</p>	<p>Умеет осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов строительного и специального назначения</p>	<p>Умеет осуществлять метрологическое обеспечение разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов строительного и специального назначения, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</p>
<p>Умение определять показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами</p>	<p>Не умеет определять показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами</p>	<p>Умеет определять показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами. Возможны неточности и ошибки.</p>	<p>Умеет определять показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами</p>	<p>Умеет определять показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</p>
<p>Умение производить организацию оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием</p>	<p>Не умеет производить организацию оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием.</p>	<p>Умеет производить организацию оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием. Возможны неточности и ошибки.</p>	<p>Умеет производить организацию оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием</p>	<p>Умеет производить организацию оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</p>

Умение производить контроль использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения	Не умеет производить контроль использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения.	Умеет производить контроль использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения. Возможны неточности и ошибки.	Умеет производить контроль использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения	Умеет производить контроль использования оборудования и сырьевых материалов по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Умение производить контроль отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения	Не умеет производить контроль отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения.	Умеет производить контроль отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения. Возможны неточности и ошибки.	Умеет производить контроль отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения	Умеет производить контроль отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Владение

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение способами решения проектной задачи через реализацию проектного управления	Не владеет способами решения проектной задачи через реализацию проектного управления	Владеет способами решения проектной задачи через реализацию проектного управления. Возможны неточности и ошибки.	Владеет способами решения проектной задачи через реализацию проектного управления	Владеет способами решения проектной задачи через реализацию проектного управления, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы



Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками формулирования ожидаемых результатов и возможных сфер их применения	Не владеет навыками формулирования ожидаемых результатов и возможных сфер их применения	Владеет навыками формулирования ожидаемых результатов и возможных сфер их применения. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками формулирования ожидаемых результатов и возможных сфер их применения	Владеет навыками формулирования ожидаемых результатов и возможных сфер их применения, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Владение навыками внесения дополнительных изменения в план реализации проекта, а также уточнения зоны ответственности участников проекта	Не владеет навыками внесения дополнительных изменения в план реализации проекта, а также уточнения зоны ответственности участников проекта	Владеет навыками внесения дополнительных изменения в план реализации проекта, а также уточнения зоны ответственности участников проекта. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками внесения дополнительных изменения в план реализации проекта, а также уточнения зоны ответственности участников проекта	Владеет навыками внесения дополнительных изменения в план реализации проекта, а также уточнения зоны ответственности участников проекта, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Владение навыками представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях	Не владеет навыками представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях	Владеет навыками представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях	Владеет навыками представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Владение навыками публичных выступлений на различных языках	Не владеет навыками публичных выступлений на различных языках	Владеет навыками публичных выступлений на различных языках. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками публичных выступлений на различных языках	Владеет навыками публичных выступлений на различных языках, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках	Не владеет навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках	Владеет навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках	Владеет навыками ведения деловой переписки на русском и иностранном языках, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Владение навыками руководства испытаниями новых и модифицированных композитов строительного и специального назначения	Не владеет навыками руководства испытаниями новых и модифицированных композитов строительного и специального назначения	Владеет навыками руководства испытаниями новых и модифицированных композитов строительного и специального назначения. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками руководства испытаниями новых и модифицированных композитов строительного и специального назначения	Владеет навыками руководства испытаниями новых и модифицированных композитов строительного и специального назначения, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Владение навыками определения и обоснования показателей технического уровня проектируемых композитов	Не владеет навыками определения и обоснования показателей технического уровня проектируемых композитов	Владеет навыками определения и обоснования показателей технического уровня проектируемых композитов. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками определения и обоснования показателей технического уровня проектируемых композитов	Владеет навыками определения и обоснования показателей технического уровня проектируемых композитов, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Владение навыками разработки и проведения мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции	Не владеет навыками разработки и проведения мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции	Владеет навыками разработки и проведения мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками разработки и проведения мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции	Владеет навыками разработки и проведения мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками разработки новых материалов с наноструктурирующими компонентами	Не владеет навыками разработки новых материалов с наноструктурирующими компонентами	Владеет навыками разработки новых материалов с наноструктурирующими компонентами. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками разработки новых материалов с наноструктурирующими компонентами	Владеет навыками разработки новых материалов с наноструктурирующими компонентами, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Владение навыками метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов	Не владеет навыками метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов	Владеет навыками метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов	Владеет навыками метрологического обеспечения разработки, производства и испытаний наноструктурированных композитов, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Владение навыками проведения патентных исследований	Не владеет навыками проведения патентных исследований	Владеет навыками проведения патентных исследований. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками проведения патентных исследований	Владеет навыками проведения патентных исследований, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Владение методами организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием	Не владеет методами организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием	Владеет методами организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием. Возможны неточности и ошибки.	Владеет методами организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием	Владеет методами организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками контроля использования оборудования и сырьевых материалов	Не владеет навыками контроля использования оборудования и сырьевых материалов	Владеет навыками контроля использования оборудования и сырьевых материалов. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками контроля использования оборудования и сырьевых материалов	Владеет навыками контроля использования оборудования и сырьевых материалов, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Владение навыками контроля отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения	Не владеет навыками контроля отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения	Владеет навыками контроля отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками контроля отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения	Владеет навыками контроля отчетной документации по производству наноструктурированных композитов строительного и специального назначения, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Преподаватель выставляет оценку по данной дисциплине на основании анализа освоения вышеуказанных компетенций в соответствии с уровнем освоения. Только комплектное освоение компетенций по всем трем показателя (знание, умение, владение) позволяет достичь положительной оценки по изучаемой дисциплине.

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

### 10.1. Перечень учебной литературы, интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

#### Основная литература:

1. Сигов, А.С. Технология производства и контроль качества наноматериалов и наноструктур: учебное пособие. / А.С. Сигов, В.И. Капустин. – М.: Изд-во ИНФРА-М, 2019. – 244 с.
2. Колмаков, А.Г. Основы технологий и применение наноматериалов / А.Г. Колмаков, С.М. Баринов, М.И. Алымов. – М.: Физматлит, 2013. – 208 с.
3. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие. / И.Н. Кузнецов. – М.: Дашков и К, 2014. – 283 с.
4. Герцог, Г.А. Основы научного исследования: методология, методика, практик: учебное пособие. / Г.А. Герцог. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2013. – 208 с.

#### Дополнительная литература:

1. Новиков, А.М. Методология научного исследования / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.
2. Лесовик, В.С. Методы исследования строительных материалов. / В.С. Лесовик, А.Д. Толстой, Н.В. Чернышева и др. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2010. – 96 с.
3. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. Взамен ГОСТ 7.32-91. Введ. с 01.07.02. – Минск: Изд-во стандартов, 2004. – 15 с.
4. Тихонов, В.А. Основы научных исследований: теория и практика / В.А. Тихонов. – М.: Гелиос АРВ, 2006. – 350 с.
5. Жерновая, Н.Ф. Учебная научно-исследовательская работа студентов (УНИРС): учебное пособие для студентов очной, заоч. и дистанционной формы обучения / Н.Ф. Жерновая, Н.И. Минько, В.И. Онищук. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2008. – 128 с.
6. Фролов, Ю.Г. Курс коллоидной химии. Поверхностные явления и дисперсные системы. / Ю.Г. Фролов. – М.: Альянс, 2004. – 462 с.
7. Шрамм, Г. Основы практической реологии и реометрии / Г. Шрамм. – М.: Колосс, 2003. – 312 с.

#### Интернет-ресурсы:

1. <http://cvt.bstu.ru> (Центр высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова)
2. <http://elibrary.ru> (Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU);
3. <http://e.lanbook.com> (Электронно-библиотечная система издательства «Лань»);
4. <http://www.iprbookshop.ru> (Электронно-библиотечная система IPRbooks)

## **10.2. Материально-техническая база**

Научно-исследовательская работа в семестре проводится в специализированных учебно-научных лабораториях кафедры материаловедения и технологии материалов: №107 «Учебно-научная лаборатория композиционных материалов», №105 «Научно-исследовательская лаборатория синтеза и исследования наносистем, ИК-спектроскопия», №102 НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении», на опытно-промышленном участке НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении», УКЗ блок А, а также в лабораториях других кафедр и отделов БГТУ им. В.Г. Шухова, на производственных предприятиях (при наличии договоренности).

В лабораториях имеются необходимые сырьевые материалы и химические реактивы, лабораторная посуда, лабораторное оборудование и приборы.

При прохождении практики студенты имеют доступ к оборудованию центра высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова, информационным ресурсам научно-технической библиотеки.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Перечень основного оборудования: ротационный вискозиметр RheotestRN4.1 для определения динамической вязкости и реологических характеристик; прибор для измерения краевого угла смачивания KRUSSDSA30; аналитические весы АВ-60-01; весы ВЛТЭ – 500; рН-метр И-500; саксклет для изучения химического разложения образцов бетона и пород; прибор для определения удельной поверхности Т-3; спектрофотометр LEKISS-1207 для качественного и количественного анализа частиц размером 100-1000 нм по оптической плотности коллоидных растворов; тензиометр процессорный К100 для измерения поверхностного/межфазного натяжения жидкостей, а также краевого угла смачивания твёрдых образцов, плёнок, порошков и волокон; прибор “Sorbi” для определения удельной поверхности дисперсных материалов методом БЭТ; микроскоп оптический ПОЛАМ-Р 312; стереомикроскоп АЛЬТАМИ ПС0745; микроскоп металлографический МЕТАМ РВ-34 для визуального наблюдения и фотографирования микроструктуры металлов, сплавов и других непрозрачных объектов в отражённом свете в светлом поле и поляризованном свете; микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ-34 для визуального наблюдения и фотографирования микроструктуры металлов, сплавов и других непрозрачных объектов в отражённом свете в светлом поле и поляризованном свете; прибор ТР 5014 для измерения твердости по методу Роквелла металлов и сплавов по ГОСТ 9013-59; прибор ТБ 5004 для измерения твердости металлов по методу Бринелля; компьютерный многофункциональный прибор ПСХ-12 (SP) для лабораторных исследований и контроля технологических процессов диспергирования твердых материалов по величине их удельной поверхности и среднему размеру частиц.

## **10.3. Перечень программного обеспечения**

При необходимости в рамках данной дисциплины обучающимся применяется лицензионное программное обеспечение в виде текстовых, графических, моделирующих программ и др. (Microsoft Windows, Microsoft Office Professional, GoogleChrome, Autodesk, WinPLOTR или аналоги и др.).