

**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.  
«21» апреля 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

  
Уваров В.А.  
«21» апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Учебная ознакомительная практика**

Направление подготовки:

**28.04.03 Наноматериалы**

Профиль программы:

**Наноструктурированные композиты  
строительного и специального назначения**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

**Институт: инженерно-строительный**

**Кафедра материаловедения и технологии материалов**

Белгород – 2021


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 2021 году.


Составитель: к.т.н., доц.  (Т.В. Дмитриева)

Программа практики обсуждена на заседании кафедры

« 12 » апреля 2021 г., протокол № 4

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

Программа практики согласована с выпускающей кафедрой  
материаловедения и технологии материалов

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

« 12 » апреля 2021 г.

Программа практики одобрена методической комиссией института

« 29 » апреля 2021 г., протокол № 9

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

1. Вид практики – учебная.

2. Тип практики – ознакомительная.

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-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действия	УК-1.1. Составляет аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы	<b>Знать:</b> принципы составления аннотаций <b>Уметь:</b> составлять аннотации по результатам поиска информации из различных источников <b>Владеть:</b> навыками составления аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы
		УК-1.2. Создает аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода	<b>Знать:</b> принципы составления аналитического обзора по тематике исследования <b>Уметь:</b> составлять аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода <b>Владеть:</b> навыками составления аналитического обзора по заданной теме
		УК-1.3. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<b>Знать:</b> принципы проектирования процессов по устранению пробелов в отсутствии информации по заданной тематике исследования <b>Уметь:</b> определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации <b>Владеть:</b> навыками проектирования процессов по устранению пробелов в отсутствии информации по заданной тематике исследования
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 деятельности на различных

	на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат	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
Профессиональные компетенции	ПК-1. Способен осуществлять организационно-методическое руководство разработкой строительных композитов с наноструктурирующими компонентами	ПК-1.2. Осуществляет организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	<b>Знать:</b> основы организационно-методического руководства разработкой строительных композитов с наноструктурирующими компонентами <b>Уметь:</b> осуществлять организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами <b>Владеть:</b> навыками определения и обоснования показателей технического уровня проектируемых композитов
		ПК-1.3. Разрабатывает и проводит мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	<b>Знать:</b> принципы разработки мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами <b>Уметь:</b> проводить мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов <b>Владеть:</b> навыками разработки и проведения мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции
		ПК-1.4. Организует научно-исследовательскую работу по разработке новых строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	<b>Знать:</b> принципы организации научно-исследовательской работы по разработке новых строительных материалов с наноструктурирующими компонентами <b>Уметь:</b> разрабатывать новые строительные материалы с

			наноструктурирующими компонентами <b>Владеть:</b> навыками разработки новых материалов с наноструктурирующими компонентами
		ПК-1.6. Проводит патентные исследования и определяет показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами	<b>Знать:</b> принципы проведения патентных исследований <b>Уметь:</b> определять показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами <b>Владеть:</b> навыками проведения патентных исследований
Профессиональные компетенции	ПК-2. Способен обеспечивать цикл производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами, в том числе с использованием средств автоматизированного управления	ПК-2.1. Составляет производственный план производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	<b>Знать:</b> основы составления производственного плана <b>Уметь:</b> самостоятельно составлять производственный план производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами <b>Владеть:</b> навыками составления производственного плана

## 5. Место практики в структуре образовательной программы

**1. Компетенция УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действия

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Философские проблемы науки и техники
2	Основы и технологии бережливого производства
3	Учебная ознакомительная практика
4	Производственная технологическая (проектно-технологическая) 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 ПК-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 ПК-2.** Способен обеспечивать цикл производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами, в том числе с использованием средств автоматизированного управления

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

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 3 зачетных единицы, 108 часов.

Практика реализуется в рамках практической подготовки – 3 зачетные единицы.

Общая продолжительность практики – 2 недели.

## 7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап	1. Инструктаж по технике безопасности, изучение нормативной документации в области безопасности и организации труда на рабочем месте
		2. Выдача задания на разработку состава наноструктурированного композита
		3. Проведение литературного обзора для решения поставленной задачи
2.	Экспериментальный этап	1. Разработка состава наноструктурированного композита
		2. Выбор и подготовка сырьевых материалов для производства лабораторного образца наноструктурированного композита
		3. Выбор и изучение методов исследования
		4. Производство лабораторного образца наноструктурированного композита, определение свойств
3.	Подготовка отчета по практике	1. Систематизация литературного материала
		1. Обработка результатов эксперимента и анализ полученной информации
		3. Оформление отчета по практике с использованием средств обработки информации и глобальных компьютерных сетей

## 8. Формы отчетности по практике

Аттестация по итогам практики проводится на основании защиты оформленного отчета и отзыва руководителя или куратора практики. По итогам положительной аттестации выставляется оценка.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по дисциплинам теоретического обучения и учитывается при проведении итогов промежуточной аттестации.

Отчет о практике должен содержать следующие разделы:

- Введение (содержит описание актуальности и целесообразности разработки и применения заданного наноструктурированного композита);
- Обзор литературы (дается краткий обзор состояния исследований и перечень использованных источников);
- Описание оборудования и материалов (выполняется описание оборудования и материалов, используемых для производства лабораторного образца наноструктурированного композита и определения его свойств);

- Описание эксперимента и разработок (приводится расчет состава композита, выполняется описание технологии производства заданного наноструктурированного композита, необходимых экспериментальных исследований);

- Полученные результаты и выводы

Указанные разделы позволяют проконтролировать большинство знаний и умений, перечисленных в разд. 4 настоящей программы. Владение методами обработки экспериментальных данных и анализа достоверности полученных результатов проверяется и оценивается в ходе защиты отчета. Знание требований к оформлению научно-технической документации демонстрируется студентом в ходе написания и защиты отчета о научно-исследовательской работе.

Отчет оформляется согласно ГОСТ Р 2.105-2019 в виде пояснительной записки на листах формата А4 ГОСТ 9327-60. Отчет должен содержать не менее 25–30 страниц печатного текста и сопровождаться рисунками, графиками, фотографиями с соответствующими комментариями.

Структура отчета может изменяться в зависимости от заданной тематики или пожеланий преподавателя, контролирующего процесс выполнения работы.



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

### 9.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-1.1. Составляет аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос, участие в научной жизни кафедры
УК-1.2. Создает аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос
УК-1.3. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос

**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
УК-4.1. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос, участие в научной жизни кафедры, конференциях различного уровня, конкурсах научно-исследовательских работ

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2. Осуществляет организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос
ПК-1.3. Разрабатывает и проводит мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Дифференцированный зачет, собеседование
ПК-1.4. Организует научно-исследовательскую работу по	Дифференцированный зачет, собеседование

разработке новых строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	
ПК-1.6. Проводит патентные исследования и определяет показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос, участие в научной жизни кафедры

**4 Компетенция ПК-2.** Способен обеспечивать цикл производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами, в том числе с использованием средств автоматизированного управления  
 Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1. Составляет производственный план производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Дифференцированный зачет, собеседование, участие в научной жизни кафедры

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

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

Для аттестации по учебной ознакомительной практике студент готовит отчет, оформленный в соответствии с предъявленными требованиями, защищает его и получает дифференцированную оценку.

Отчет студента по учебной ознакомительной практике является итоговым документом, на основании которого дается оценка прохождению практики, освоению программы, умению изложить и систематизировать собранную информацию, полученную в процессе прохождения практики.

Вопросы для дифференцированного зачета соответствуют всем этапам прохождения практики. Требования к входным навыкам, знаниям, умениям:

- знать подходы к оценке свойств наноструктурированных композиционных материалов;
- знать основы физико-механических, физических, инструментальных и статистических методов исследования наноструктурированных композиционных материалов;
- уметь организовать рабочее пространство, планировать эксперимент;
- уметь использовать на практике знания о методах и приборах для исследования наноструктурированных композиционных материалов;
- владеть навыками использования справочной литературы для проведения расчетов при подготовке к лабораторным исследованиям;
- владеть навыками статистической обработки экспериментальных данных.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Код компетенции	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Подготовительный этап	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия	Опишите специфику техники безопасности на производстве строительных материалов и изделий.
2	Подготовительный этап		Расскажите о нормативной литературе в области производства наноструктурированных композитов строительного назначения.
3	Подготовительный этап		Особенности организации труда на рабочем месте на производстве
4	Подготовительный этап		Особенности составления задания на проектирование состава наноструктурированного композита
5	Подготовительный этап		Описать в чем особенность проектируемого в рамках практики наноструктурированного композита, каким образом было сформулировано задание на проектирование.
6	Подготовительный этап	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Описать результаты литературного обзора по тематике исследования
7	Экспериментальный этап	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действия	Каким образом производилась разработка состава наноструктурированного композита?
8	Экспериментальный этап		Каким образом производился выбор сырьевых материалов для производства лабораторного образца наноструктурированного композита?
9	Экспериментальный этап	ПК-1. Способен осуществлять организационно-методическое руководство разработкой строительных композитов с наноструктурирующими компонентами	Каким образом производилась подготовка сырьевых материалов для производства лабораторного образца наноструктурированного композита?
10	Экспериментальный этап		Каким образом производился выбор методов исследования?
11	Экспериментальный этап		Каким образом производилось производство лабораторного образца наноструктурированного композита?
12	Экспериментальный этап		Как определялись свойства полученного композита?
13	Подготовка отчета по практике	ПК-2. Способен обеспечивать цикл	Расскажите результаты анализа полученных результатов.

14	Подготовка отчета по практике	производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами, в том числе с использованием средств автоматизированного управления	Сделайте выводы по полученным данным.
----	-------------------------------	---	---------------------------------------

### 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 являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
«Отлично»	Выполнен полный объем работы, студент полностью выполнил задание по практике, полностью учел рекомендации руководителя практики и устранил сделанные замечания. Студент обобщил материал, сделал собственные выводы, выразил свое мнение, привел иллюстрирующие примеры. Точно соблюдены сроки сдачи отчета. На защите отчета дал полные ответы на заданные вопросы.
«Хорошо»	Выполнено 75% работы, задание по практике в основном выполнено, замечания руководителя практики учтены не полностью. Не приведены иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено. На защите отчета ответы на вопросы не имеют достаточной полноты.
«Удовлетворительно»	Выполнено 50% работы, не все поставленные задачи выполнены, замечания руководителя практики учтены частично, нет иллюстрирующих примеров, нет собственного мнения студента, точно не соблюдены сроки представления отчета. На поставленные вопросы были получены неполные ответы.
«Не удовлетворительно»	Выполнено менее 50% работы, не устранены замечания руководителя, отчет представлен с опозданием. На поставленные вопросы даны не полные ответы.

Критериями оценивания достижений показателей освоения дисциплины являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание принципов составления аннотаций
	Знание принципов составления аналитического обзора по тематике исследования
	Знание принципов проектирования процессов по устранения пробелов в

	отсутствии информации по заданной тематике исследования
	Знание основ представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные
	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 проведения патентных исследований
	Знание основ составления производственного плана
Умения	Умение составлять аннотации по результатам поиска информации из различных источников
	Умение составлять аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода
	Умение определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации
	Умение представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях
	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 определять показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами
	Умение самостоятельно составлять производственный план производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами
Владение	Владение навыками составления аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы
	Владение навыками составления аналитического обзора по заданной теме
	Владение навыками проектирования процессов по устранения пробелов в отсутствии информации по заданной тематике исследования
	Владение навыками представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях
	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 проведения патентных исследований
	Владение навыками составления производственного плана

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знание принципов составления аннотаций	Не знает принципы составления аннотаций	Знает принципы составления аннотаций, но допускает неточности формулировок	Знает принципы составления аннотаций	Знает принципы составления аннотаций, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание принципов составления аналитического обзора по тематике исследования	Не знает принципы составления аналитического обзора по тематике исследования	Знает принципы составления аналитического обзора по тематике исследования, но допускает неточности формулировок	Знает принципы составления аналитического обзора по тематике исследования	Знает принципы составления аналитического обзора по тематике исследования, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание принципов проектирования процессов по устранению пробелов в отсутствии информации по заданной тематике исследования	Не знает принципы проектирования процессов по устранению пробелов в отсутствии информации по заданной тематике исследования	Знает принципы проектирования процессов по устранению пробелов в отсутствии информации по заданной тематике исследования, но допускает неточности формулировок	Знает принципы проектирования процессов по устранению пробелов в отсутствии информации по заданной тематике исследования	Знает принципы проектирования процессов по устранению пробелов в отсутствии информации по заданной тематике исследования, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание основ представления результатов академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные	Не 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, 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

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знание основ организационно-методического руководства разработкой строительных композитов с наноструктурирующими компонентами	Не знает основы 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 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, 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 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, 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

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знание принципов проведения патентных исследований	Не знает принципы 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 основ составления производственного плана	Не знает основы составления производственного плана	Знает основы составления производственного плана, но допускает неточности формулировок	Знает основы составления производственного плана	Знает основы составления производственного плана, может грамотно сформулировать их самостоятельно

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Умение составлять аннотации по результатам поиска информации из различных источников	Не умеет составлять аннотации по результатам поиска информации из различных источников	Умеет составлять аннотации по результатам поиска информации из различных источников, но допускает ошибки и неточности	Умеет составлять аннотации по результатам поиска информации из различных источников	Умеет составлять аннотации по результатам поиска информации из различных источников, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение составлять аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода	Не умеет составлять аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода	Умеет составлять аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода, но допускает ошибки и неточности	Умеет составлять аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода	Умеет составлять аналитический обзор по заданной теме, сопоставляя данные различных источников с использованием критериального подхода, может грамотно сформулировать их самостоятельно



Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Умение определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации	Не умеет определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации	Умеет определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, но допускает ошибки и неточности	Умеет определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации	Умеет определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, может грамотно сформулировать их самостоятельно
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, но допускает ошибки и неточности	Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях	Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение осуществлять организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Не умеет осуществлять организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Умеет осуществлять организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами, но допускает ошибки и неточности	Умеет осуществлять организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Умеет осуществлять организацию разработки и оптимизации составов строительных материалов с наноструктурирующими компонентами, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение проводить мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов	Не умеет проводить мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов	Умеет проводить мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов, но допускает ошибки и неточности	Умеет проводить мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов	Умеет проводить мероприятия по повышению качества выпускаемой продукции и оптимизации технологических процессов, может грамотно сформулировать их самостоятельно

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Умение разрабатывать новые строительные материалы с наноструктурирующими компонентами	Не умеет разрабатывать новые строительные материалы с наноструктурирующими компонентами	Умеет разрабатывать новые строительные материалы с наноструктурирующими компонентами, но допускает ошибки и неточности	Умеет разрабатывать новые строительные материалы с наноструктурирующими компонентами	Умеет разрабатывать новые строительные материалы с наноструктурирующими компонентами, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение определять показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами	Не умеет определять показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами	Умеет определять показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами, но допускает ошибки и неточности	Умеет определять показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами	Умеет определять показатели технического уровня проектируемых строительных композитов с наноструктурирующими компонентами, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение самостоятельно составлять производственный план производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Не умеет самостоятельно составлять производственный план производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Умеет самостоятельно составлять производственный план производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами, но допускает ошибки и неточности	Умеет самостоятельно составлять производственный план производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами	Умеет самостоятельно составлять производственный план производства строительных материалов с наноструктурирующими компонентами, может грамотно сформулировать их самостоятельно

Оценка сформированности компетенций по показателю Владение:

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Владение навыками составления аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы	Не владеет навыками составления аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы	Владеет навыками составления аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками составления аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы	Владеет навыками составления аннотации по результатам поиска информации из документальных источников и исследовательской литературы, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Владение навыками составления аналитического обзора по заданной теме	Не владеет навыками составления аналитического обзора по заданной теме	Владеет навыками составления аналитического обзора по заданной теме, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками составления аналитического обзора по заданной теме	Владеет навыками составления аналитического обзора по заданной теме, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Владение навыками проектирования процессов по устранению пробелов в отсутствии информации по заданной тематике исследования	Не владеет навыками проектирования процессов по устранению пробелов в отсутствии информации по заданной тематике исследования	Владеет навыками проектирования процессов по устранению пробелов в отсутствии информации по заданной тематике исследования, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками проектирования процессов по устранению пробелов в отсутствии информации по заданной тематике исследования	Владеет навыками проектирования процессов по устранению пробелов в отсутствии информации по заданной тематике исследования, может грамотно сформулировать их самостоятельно
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, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях	Владеет навыками представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, может грамотно сформулировать их самостоятельно

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
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, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками определения и обоснования показателей технического уровня проектируемых композитов	Владеет навыками определения и обоснования показателей технического уровня проектируемых композитов, может грамотно сформулировать их самостоятельно
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, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками разработки и проведения мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции	Владеет навыками разработки и проведения мероприятий по повышению качества выпускаемой продукции, может грамотно сформулировать их самостоятельно
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, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками разработки новых материалов с наноструктурирующими компонентами	Владеет навыками разработки новых материалов с наноструктурирующими компонентами, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Владение навыками проведения патентных исследований	Не владеет навыками проведения патентных исследований	Владеет навыками проведения патентных исследований, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками проведения патентных исследований	Владеет навыками проведения патентных исследований, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Владение навыками составления производственного плана	Не владеет навыками составления производственного плана	Владеет навыками составления производственного плана, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками составления производственного плана	Владеет навыками составления производственного плана, может грамотно сформулировать их самостоятельно

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

1. Блесман, А.И. Теоретические основы методов исследования наноматериалов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Даньшина, Д.А. Полонянкин, А.И. Блесман. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2017. – 78 с. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/664524>.
2. Суздалев, И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов / И.П. Суздалев. – М., 2019. – 592 с.
3. Смирнов, В.И. Физические основы нанотехнологий и наноматериалы: учебное пособие / В.И. Смирнов. – Ульяновск: УлГТУ, 2017. – 240 с.
4. Наноматериалы: учебное пособие / Д.И. Рыжонков, В.В. Лёвина, Э.Л. Дзидзигури. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 365 с.
5. Андриевский, Р.А. Основы наноструктурного материаловедения, возможности и проблемы / Р.А. Андриевский. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020. – 252 с.
6. Солнцев, Ю.П. Нанотехнологии и специальные материалы / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Вологжанина С.А., Петкова А.П. – М.: Химиздат, 2020. – 336 с.
7. Джаманбалин, К.К. Фундаментальные основы нанотехнологии / К.К. Джаманбалин. Костанай: Изд-во КСТУ, 2019. – 236 с.
8. Мишина, Е.Д. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур: Лабораторный практикум по нанотехнологиям: Учебное пособие / Мишина Е.Д. – Москва: Лаборатория знаний, 2017. – 187 с.
9. Поленов, Ю.В. Физико-химические основы нанотехнологий: учеб. пособие / Ю.В. Поленов, М.В. Лукин, Е.В. Егорова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т.-Иваново, 2013. – 196 с.
10. Юрчук, С.Ю. Компьютерное моделирование нанотехнологий, наноматериалов и наноструктур: моделирование наносистем методами молекулярной динамики: Курс лекций / С.Ю. Юрчук. – М.: МИСиС, 2013. – 47 с.

### Интернет-ресурсы:

- Серия научно-популярных статей «Начинающему автору»  
<http://rifsm.ru/u/f/avtoru.pdf>
- База данных объектов интеллектуальной собственности  
[http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru/inform\\_resources/](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/)
- База данных зарубежных статей <http://www.sciencedirect.com>
- Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Центр высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова <http://cvt.bstu.ru>

## 10.2. Материально-техническая база

Практика магистрантов проводится в специализированных аудиториях и учебно-научных лабораториях кафедр и отделов БГТУ им. В.Г. Шухова, на производственных предприятиях, специализированных на производстве и выпуске строительных материалов (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.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

## 10.3. Перечень программного обеспечения

№	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