

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.

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

**Учебная научно-исследовательская работа
(получение первичных навыков научно-исследовательской работы)**

Направление подготовки:

08.04.01 Строительство

Профиль программы:

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

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: инженерно-строительный

Кафедра материаловедения и технологии материалов

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 482 от 31 мая 2017 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.т.н., доц.  (И.Ю. Маркова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 12 » апреля 2021 г., протокол № 4

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
материаловедения и технологии материалов

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

« 12 » апреля 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 23 » апреля 2021 г., протокол № 9

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

1. Вид практики – учебная

2. Тип практики – получение первичных навыков научно-исследовательской работы

3. Формы проведения практики – дискретно

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 при прохождении практики
Экспертно-аналитический	ПК-1 Способен проводить экспертизу результатов проектирования и технологических решений по производству строительных материалов, изделий и конструкций	ПК-1.1. Оценивает комплектность документов об объекте экспертизы	Знать: принципы оценки комплектности документов об объекте экспертизы Уметь: осуществлять оценку комплектности документов об объекте экспертизы Владеть: навыками проведения оценки комплектности документов об объекте экспертизы
		ПК-1.2. Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций	Знать: перечень необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций Уметь: подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций Владеть: навыками подбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций
Научно-исследовательский	ПК-6 Способен организовывать и выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения	ПК-6.1. Формулирует цели, постановку задач исследования в сфере строительного материаловедения	Знать: основные принципы формирования научного исследования, его ключевых позиций. Уметь: формулировать цель, задачи; обосновывать актуальность, значимость, прогнозировать ожидаемые результаты. Владеть: навыками постановки задач научного исследования в области строительного материаловедения с учетом требований результатам исследования.
		ПК-6.2. Выбирает	Знать: стандартную и

	метод и/или методики проведения исследований в сфере строительного материаловедения	<p>фундаментальную экспериментально-методологическую базу для исследования строительных материалов с использованием наносистем и нанотехнологий.</p> <p>Уметь: применять на практике методы и/или методики исследований строительных материалов как на этапе проектирования, так и по достижению конечного продукта.</p> <p>Владеть: навыками работы с научно-исследовательским оборудованием в области строительного материаловедения.</p>
	ПК-6.5. Составляет аналитический обзор научно-технической информации в сфере строительного материаловедения	<p>Знать: этапы, порядок и основные источники научно-технической информации в области строительного материаловедения с использованием наносистем и нанотехнологий для составления аналитического обзора.</p> <p>Уметь: работать в различных поисковых системах.</p> <p>Владеть: навыками анализа и систематизации научно-технической информации в рамках тематики научного исследования.</p>
	ПК-6.10. Представляет и защищает результаты проведённых научных исследований, подготавливает публикации на основе принципов научной этики	<p>Знать: порядок подготовки, предоставления проведённого научного исследования и полученных результатов в виде отчетов и публикаций.</p> <p>Уметь: работать с различными программными продуктами для статистической обработки полученных в ходе исследований данных.</p> <p>Владеть: навыками систематизации полученных экспериментальных данных в виде отчетов и публикаций.</p>

5. Место практики в структуре образовательной программы

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения
2	Основы патентования
3	Трансфер инновационных технологий
4	Особенности трансфера нанотехнологий
5	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	Производственная исполнительская практика
7	Производственная преддипломная практика

2. Компетенция ПК-6 Способен организовывать и выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Общая технология наноматериалов
2	Методы исследования и контроля качества наноструктурированных материалов
3	Физическая химия наноструктурированных материалов
4	Основы патентования
5	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	Производственная научно-исследовательская работа
7	Производственная преддипломная практика

6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Общая продолжительность практики 4 недели.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 6 зач. единиц.

7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Подготовительный этап.	Инструктаж по технике безопасности.
		Ознакомление с федеральными государственными стандартами и стратегическими программами, регламентирующими научно-исследовательскую деятельность.
		Освоение организованных форм и методов научно-исследовательской работы в высшем учебном заведении на примере деятельности кафедры материаловедения и технологии материалов.
2.	Научно-исследовательская работа студентов.	Изучение современных технологий научно-исследовательской работы.
		Получение практических навыков проведения научно-исследовательской работы.
		Подготовка обзора литературы по теме исследований, изучение состояния вопроса.

3.	Экспериментальный этап.	Разработка программы исследований. Постановка экспериментов.
		Освоение методик исследований, правил работы с лабораторным оборудованием.
		Выполнение экспериментальных исследований по теме диссертационной работы.
4.	Обработка и анализ полученной информации. Подготовка отчета по практике	Обработка и анализ полученных результатов.
		Подготовка отчета о результатах.

Практика проводится в специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.

Учебная научно-исследовательская практика осуществляется в соответствии с рабочим учебным планом подготовки магистров по направлению 08.04.01 «Строительство» магистерская программа «Производство строительных материалов, изделий и конструкций: наносистемы в строительном материаловедении» и индивидуальным планом подготовки магистранта и руководителя научно-исследовательского сектора.

8. Формы отчетности по практике

Отчетность по практике включает отчет по практике.

Для аттестации по учебной научно-исследовательской практике студент готовит отчет, оформленный в соответствии с предъявленными требованиями. Отчет предоставляется на проверку руководителю практики в срок не позднее 5 рабочих дней после завершения практики.

Отчет о прохождении практики может включать описание проделанной студентом работы, результаты экспериментов. В качестве приложения к отчету могут быть представлены результаты экспериментов, тезисы докладов, копии статей и иные материалы. Формой аттестации по практике является защита отчета.

По окончании практики студент защищает отчет и получает дифференцированную оценку.

Студент, не выполнивший программу практики или получивший неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется на практику повторно в период каникул или отчисляется из ВУЗа.

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

Отчет по практике должен содержать следующие разделы: 1) Титульный лист, выполненный согласно установленным требованиям; 2) Оглавление; 3) Главы отчета; 4) Заключение в виде кратких выводов; 5) Список литературы.

После коротких выводов на отдельной странице приводится список использованной литературы, на которую в соответствующих разделах отчета идет ссылка. Библиографический список оформляется в соответствии с требованием действующего ГОСТ на оформление списка используемой литературы.

После списка литературы размещают приложения (образцы заполненной

отчетной технической документации, схемы, чертежи, таблицы и др.)

Отчет оформляется согласно ГОСТ Р 2.105-2019 в виде пояснительной записки на листах формата А4 ГОСТ 9327-60.

Объем пояснительной записки составляет 25–30 листов машинописного текста.

Защита отчетов по производственной исполнительской практике производится публично перед комиссией, состоящей из ведущих преподавателей кафедры, в присутствии всех студентов группы, в сроки, установленные на общем собрании студентов перед началом практики.

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

9.1. Реализация компетенций

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1. Оценивает комплектность документов об объекте экспертизы	собеседование, устный опрос
ПК-1.2. Выбирает нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций	собеседование, устный опрос

2 Компетенция ПК–6 Способен организовывать и выполнять научные исследования в сфере строительного материаловедения

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-6.1. Формулирует цели, постановку задач исследования в сфере строительного материаловедения	собеседование, устный опрос, индивидуальное задание
ПК-6.2. Выбирает метод и/или методики проведения исследований в сфере строительного материаловедения	собеседование, устный опрос, индивидуальное задание
ПК-6.5. Составляет аналитический обзор научно-технической информации в сфере строительного материаловедения	собеседование, устный опрос, индивидуальное задание
ПК-6.10. Представляет и защищает результаты проведенных научных исследований, подготавливает публикации на основе принципов научной этики	собеседование, устный опрос, индивидуальное задание

9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

Наименование	Содержание вопросов (типовых заданий)
--------------	---------------------------------------

№ п/п	раздела дисциплины	
1	Подготовительный этап.	Сформулировать особенности и основные этапы научного исследования.
		Обосновать суть проблемной ситуации конкретного научного исследования.
		Сформулировать цели, задачи и гипотезу научного исследования.
		Оценить и обосновать возможность достижения предполагаемого результата.
2	Научно-исследовательская работа студентов.	Провести аналитический обзор научно-технической информации в рамках научного исследования
		Провести патентный поиск в области строительного материаловедения с использованием наносистем и нанотехнологий
		Перечислить отечественные и зарубежные базы данных используемых в работе.
		Составить примерный план эксперимента.
		Осуществить подбор необходимой концепции научного исследования в соответствии с предполагаемым направлением
3	Экспериментальный этап.	Сформулировать основные принципы разработки строительных материалов с использованием наносистем и нанотехнологий.
		Сформулировать требования к инструментально-сырьевой базе при разработке и строительных материалов и изделий с использованием наносистем и нанотехнологий
		Рассчитать потребность в сырьевых материалах и инструментальных ресурсах для проведения исследования.
		Перечислить стандартные и фундаментальные методы исследований, используемые в работе.
4	Обработка и анализ полученной информации. Подготовка отчета по практике.	Перечислить методы используемые в работе для обработки и анализа полученной информации
		Сформулировать перечень программных продуктов используемых в работе.
		Сформулировать основные принципы формирования отчета
		Предоставить отчет о проведенном научном исследовании и необходимую сопутствующую документацию.

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
Знания	Знать принципы оценки комплектности документов об объекте экспертизы
	Знать перечень необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций

	Знать основные принципы формирования научного исследования, его ключевых позиций.
	Знать стандартную и фундаментальную экспериментально-методологическую базу для исследования строительных материалов с использованием наносистем и нанотехнологий.
	Знать этапы, порядок и основные источники научно-технической информации в области строительного материаловедения с использованием наносистем и нанотехнологий для составления аналитического обзора.
	Знать порядок подготовки, предоставления проведенного научного исследования и полученных результатов в виде отчетов и публикаций.
Умения	Уметь осуществлять оценку комплектности документов об объекте экспертизы
	Уметь подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций
	Уметь формулировать цель, задачи; обосновывать актуальность, значимость, прогнозировать ожидаемые результаты.
	Уметь применять на практике методы и/или методики исследований строительных материалов как на этапе проектирования, так и по достижению конечного продукта.
	Уметь работать в различных поисковых системах.
	Уметь работать с различными программными продуктами для статистической обработки полученных в ходе исследований данных.
Владения	Владеть навыками проведения оценки комплектности документов об объекте экспертизы
	Владеть навыками подбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций
	Владеть навыками постановки задач научного исследования в области строительного материаловедения с учетом требований результатам исследования.
	Владеть навыками работы с научно-исследовательским оборудованием в области строительного материаловедения.
	Владеть навыками анализа и систематизации научно-технической информации в рамках тематики научного исследования.
	Владеть навыками систематизации полученных экспериментальных данных в виде отчетов и публикаций.

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

Оценка сформированности компетенций по показателю знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знать принципы оценки комплектности документов об объекте экспертизы	Не знает принципы оценки комплектности документов об объекте экспертизы	Плохо ориентируется в принципах оценки комплектности документов об объекте экспертизы	Ориентируется в принципах оценки комплектности документов об объекте экспертизы, но имеет некоторые затруднения	Знает и без труда излагает принципы оценки комплектности документов об объекте экспертизы
Знать перечень необходимых нормативно-технических документов,	Не знает перечень необходимых нормативно-технических документов,	Знает некоторые нормативно-технических документов, регламентирующих	Испытывает затруднения при изложении перечня необходимых нормативно-	Без труда излагает перечень необходимых нормативно-технических

<i>регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций</i>	<i>регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций</i>	<i>проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций</i>	<i>технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций</i>	<i>документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций</i>
<i>Знать основные принципы формирования научного исследования, его ключевых позиций.</i>	<i>Не знает основные принципы формирования научного исследования, его ключевых позиций.</i>	<i>Знать некоторые принципы формирования научного исследования, путается в определении ключевых позиций.</i>	<i>Знает основные принципы формирования научного исследования, его ключевых позиций, но испытывает затруднения</i>	<i>Без труда излагает основные принципы формирования научного исследования, его ключевых позиций.</i>
<i>Знать стандартную и фундаментальную экспериментально-методологическую базу для исследования строительных материалов с использованием наносистем и нанотехнологий.</i>	<i>Не знает стандартную и фундаментальную экспериментально-методологическую базу для исследования строительных материалов с использованием наносистем и нанотехнологий.</i>	<i>Испытывает затруднения при изложении стандартной и фундаментальной экспериментально-методологической базы для исследования строительных материалов с использованием наносистем и нанотехнологий.</i>	<i>Не в полной мере знает стандартную и фундаментальную экспериментально-методологическую базу для исследования строительных материалов с использованием наносистем и нанотехнологий.</i>	<i>Отлично ориентируется в стандартной и фундаментальной экспериментально-методологических базах для исследования строительных материалов с использованием наносистем и нанотехнологий.</i>
<i>Знать этапы, порядок и основные источники научно-технической информации в области строительного материаловедения с использованием наносистем и нанотехнологий для составления аналитического обзора.</i>	<i>Не знает этапы, порядок и основные источники научно-технической информации в области строительного материаловедения с использованием наносистем и нанотехнологий для составления аналитического обзора.</i>	<i>Ориентируется в этапах, порядке и основных источниках научно-технической информации в области строительного материаловедения с использованием наносистем и нанотехнологий для составления аналитического обзора.</i>	<i>Допуская неточности излагает этапы, порядок и основные источники научно-технической информации в области строительного материаловедения с использованием наносистем и нанотехнологий для составления аналитического обзора.</i>	<i>Знает и четко излагает этапы, порядок и основные источники научно-технической информации в области строительного материаловедения с использованием наносистем и нанотехнологий для составления аналитического обзора.</i>
<i>Знать порядок подготовки, предоставления проведенного научного исследования и полученных результатов в виде отчетов и публикаций.</i>	<i>Не знает порядок подготовки, предоставления проведенного научного исследования и полученных результатов в виде отчетов и публикаций.</i>	<i>Ориентируется в порядке подготовки, предоставления проведенного научного исследования и полученных результатов в виде отчетов и публикаций.</i>	<i>Допуская неточности излагает порядок подготовки, предоставления проведенного научного исследования и полученных результатов в виде отчетов и публикаций.</i>	<i>Знает и четко излагает порядок подготовки, предоставления проведенного научного исследования и полученных результатов в виде отчетов и публикаций.</i>

Оценка сформированности компетенций по показателю умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Уметь осуществлять оценку комплектности документов об объекте экспертизы	Не умеет осуществлять оценку комплектности документов об объекте экспертизы	Испытывает затруднения при оценке комплектности документов об объекте экспертизы	Осуществляет оценку комплектности документов об объекте экспертизы	Быстро и качественно осуществляет оценку комплектности документов об объекте экспертизы
Уметь подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций	Не умеет подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций	Путается в выборе нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций	Подбирает нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, но допускает неточности	Отлично ориентируется и подбирает нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций
Уметь формулировать цель, задачи; обосновывать актуальность, значимость, прогнозировать ожидаемые результаты.	Не умеет формулировать цель, задачи; обосновывать актуальность, значимость, прогнозировать ожидаемые результаты.	Испытывает затруднения при формулировании цели, задач; обоснования актуальности, значимости, прогнозирования ожидаемых результатов.	Может формулировать цель, задачи; обосновывать актуальность, значимость, прогнозировать ожидаемые результаты.	Без труда формулирует цель, задачи; обосновывает актуальность, значимость, прогнозирует ожидаемые результаты.
Уметь применять на практике методы и/или методики исследований строительных материалов как на этапе проектирования, так и по достижению конечного продукта.	Не применяет на практике методы и/или методики исследований строительных материалов как на этапе проектирования, так и по достижению конечного продукта.	Применяет на практике некоторые методы и/или методики исследований строительных материалов как на этапе проектирования, так и по достижению конечного продукта.	Применяет на практике методы и/или методики исследований строительных материалов как на этапе проектирования, так и по достижению конечного продукта.	Без труда реализует на практике различные методы и/или методики исследований строительных материалов как на этапе проектирования, так и по достижению конечного продукта.
Уметь работать в различных поисковых системах.	Не умеет работать в поисковых системах.	Умеет работать в некоторых поисковых системах.	Работает в некоторых поисковых системах.	Отлично работает в различных поисковых системах.
Уметь работать с различными программными продуктами для статистической обработки полученных в ходе исследований данных.	Не умеет работать с различными программными продуктами для статистической обработки полученных в ходе исследований данных.	Умеет работать с некоторыми программными продуктами для статистической обработки полученных в ходе исследований данных.	Работает с программными продуктами для статистической обработки полученных в ходе исследований данных.	Отлично работает с различными программными продуктами для статистической обработки полученных в ходе исследований данных.

Оценка сформированности компетенций по показателю владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками проведения оценки комплектности	Не владеет навыками проведения оценки	Плохо владеет навыками проведения оценки	Не в полной мере владеет навыками проведения оценки	В совершенстве владеет навыками проведения оценки

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

1. Алексеев, Ю.В. Научно-исследовательские работы: (курсовые, дипломные, дис.): общ. методология, методика подготовки и оформления: учеб. пособие / Ю.В. Алексеев, В.П. Казачинский, Н.С. Никитина. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 120 с.

2. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров / Кузнецов И.Н. – Электрон. текстовые данные. – М.: Дашков и К, 2014. – 283 с.

3. Новиков, А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Новиков А.М., Новиков Д.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.

4. Наносистемы в строительном материаловедении: учеб. пособие / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 205 с.

5. Лесовик, В.С. Методы исследований строительных материалов (под грифом УМО) / В.С. Лесовик, А.Д. Толстой, Н.В. Чернышева, А.С. Коломацкий Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2010. – 96 с.

6. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Офиц. изд., переизд. март 2004 с поправкой (ИУС 5-2002). – Взамен ГОСТ 7.32-91; Введ. с 01.07.02. – Минск: Изд-во стандартов, 2004. – 15 с.

7. Аверченков, В.И. Основы научного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / Аверченков В.И., Малахов Ю.А. – Электрон. текстовые данные. – Брянск: Брянский государственный технический университет, 2012. – 156 с.

8. Периодические издания (журналы): Композиты и наноструктуры, Российские нанотехнологии, Материаловедение, Лакокрасочные материалы и их применение, Заводская лаборатория. Диагностика материалов, Перспективные материалы, Кровельные и изоляционные материалы, Металловедение и термическая обработка металлов, Химия (реферативный журнал), Строительные материалы, Новые огнеупоры,

9. Нанотехнологии. Азбука для всех [Текст] / Абрамчук Н. С. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 368 с. – ISBN 978-5-9221-1048-8: Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

10. Суздаев, И.П. Нанотехнология. Физико-химия наноструктур и наноматериалов / И.П. Суздаев. – М.: КомКнига, 2006 – 589 с. – (Синергетика: от прошлого к будущему).

11. Минько, Н.И. Методы получения и свойства нанообъектов: учебное пособие / Н.И. Минько, В.В. Строкова, И.В. Жерновский, В.М. Нарцев. – Белгород: изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007 – 148 с.

12. Жерновая, Н.Ф. Учебная научно-исследовательская работа студентов (УНИРС): учеб. пособие для студентов очной, заоч. и дистанц. форм. обучения / Н.Ф. Жерновая, Н.И. Минько, В.И. Онищук; БГТУ им. В.Г. Шухова). – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. – 128 с.

13. Нанотехнологии: учебное пособие: пер. с англ. / Ч. Пул, Ф. Оуэнс. – 2-е изд., доп. – М.: Техносфера, 2005 – 334 с. – (Мир материалов и технологий).
14. Шрамм, Г. Основы практической реологии и реометрии / Пер. с англ. Под ред. В.Г. Куличихина. М.: Колосс, 2003. – 312 с.
15. Маюрникова, Л.А. Основы научных исследований в научно-технической сфере [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Маюрникова Л.А., Новосёлов С.В. – Электрон. текстовые данные. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009. – 123 с.

**Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных,
информационно–справочных систем:**

1. Электронные образовательные ресурсы библиотеки БГТУ.
2. <http://www.DWG.ru>.
3. <http://www.iprbookshop.ru/27465>. – ЭБС «IPRbooks».
4. <http://www.vashdom.ru/norms.htm>
5. <http://ntb.bstu.ru/resource>
6. <http://www.stroyoffis.ru>

10.2. Материально-техническая база

Учебная научно-исследовательская практика 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-спектроскопии», № 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.

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.

Научно-исследовательское оборудование: ротационный вискозиметр RheotestRN4.1 для определения реологических характеристик; прибор для измерения краевого угла смачивания KRUSSDSA30; аналитические весы АВ-60-01; весы ВЛТЭ – 500; рН-метр И-500; экстрактор Соксклета для изучения химического разложения образцов бетона и пород; ультразвуковая установка УЗД1; центрифуга лабораторная Liston C2205; спектрофотометр LEKISS-1207 для качественного и количественного анализа частиц размером 100-1000 нм; тензиометр процессорный K100 для измерения поверхностного/межфазного натяжения жидкостей, а также краевого угла смачивания твёрдых образцов, плёнок, порошков и волокон; прибор SoftSorbi-II ver.1.0 для определения удельной поверхности дисперсных материалов методом БЭТ и пористости; микроскоп оптический ПОЛАМ-Р 312; стереомикроскоп АЛЬТАМИ ПС0745; микроскоп металлографический МЕТАМ РВ-34; микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ-34; 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), электронный микроскоп высокого разрешения TESCAN MIRA 3 LMU; Фурье-ИК-спектрометр VERTEX 70; лазерный анализатор размеров частиц ANALYSETTE 22; рентгенофлуоресцентный спектрометр серии ARL 9900 WorkStation со встроенной системой дифракции.

№	Наименование помещений для самостоятельной работы	Оснащенность 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. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

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