

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор инженерно-строительного  
института  
Уваров В.А.  
« 08 » *Август* 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Производственная научно-исследовательская работа**

Направление подготовки:

**22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Направленность программы (профиль):

**Материаловедение и технологии  
конструкционных и специальных материалов**

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

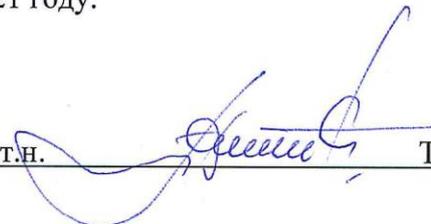
Институт: **инженерно-строительный**

Кафедра **материаловедения и технологии материалов**

Белгород 2021

Рабочая программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 2 июня 2020 г. №701;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н.  Т.В. Дмитриева

Рабочая программа практики обсуждена на заседании кафедры материаловедения и технологии материалов «17» марта 2021 г., протокол № 3

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

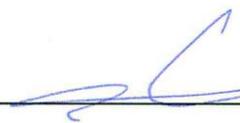
Рабочая программа практики согласована с выпускающей кафедрой материаловедения и технологии материалов

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

«17» марта 2021 г.

Рабочая программа практики одобрена методической комиссией института

«25» марта 2021 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доц.  А.Ю. Феоктистов

1. Вид практики – производственная.

2. Тип практики – научно-исследовательская.

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 по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК-3. Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов.	ПК-3.2. Корректирует и разрабатывает методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	<b>Знать:</b> теоретические основы корректировки и разработки методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов <b>Уметь:</b> корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов <b>Владеть:</b> навыками корректировки и разработки методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов
		ПК-3.3. Разрабатывает опытные образцы	<b>Знать:</b> особенности разработки опытных образцов композиционных
Универсальные компетенции	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.4. Планирует проведение проектных исследований и представляет результаты проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> принципы планирования при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности <b>Уметь:</b> логично и последовательно излагать принципы планирования при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности <b>Владеть:</b> навыками логично и последовательно планировать при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности

		композиционных материалов	материалов <b>Уметь:</b> разрабатывать опытные образцы композиционных материалов <b>Владеть:</b> навыками разработки опытных образцов композиционных материалов
		ПК–3.4. Организует проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	<b>Знать:</b> теоретические основы организации проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов <b>Уметь:</b> организовать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов <b>Владеть:</b> навыками организации проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов
		ПК–3.5. Проводит аналитическое и документационное сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами	<b>Знать:</b> особенности проведения аналитического и документационного сопровождения внедрения композиционных материалов с заданными свойствами <b>Уметь:</b> проводить аналитическое и документационное сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами <b>Владеть:</b> навыками проведения аналитического и документационного сопровождения внедрения композиционных материалов с заданными свойствами
		ПК–3.6. Составляет аналитические обзоры, научные отчеты, публикации результатов исследований	<b>Знать:</b> особенности составления аналитических обзоров, научных отчетов, публикаций результатов исследований <b>Уметь:</b> составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публикации результатов исследований <b>Владеть:</b> навыками составления аналитических обзоров, научных отчетов, публикаций результатов исследований

## 5. Место практики в структуре образовательной программы

- 1. Компетенция УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Учебная ознакомительная практика
2	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3	Философия
4	Социология и психология управления
5	Производственная научно-исследовательская работа
6	Основы экономики
7	Экономическое обоснование проектов и исследований

- 2. Компетенция ПК-3.** Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Учебная ознакомительная практика
2	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
3	Основы нанотехнологий
4	Наносистемы в материаловедении
5	Физико-химические процессы структурообразования в материаловедении
6	Композиционные материалы конструкционного и специального назначения
7	Технология конструкционных материалов
8	Производственная научно-исследовательская работа
9	Современные технологии композиционных материалов
10	Теория и технологии защитных покрытий
11	Основы патентования
12	Защита интеллектуальной собственности
13	Экспертиза материалов и наноматериалов
14	Коммерциализация и трансфер результатов инновационной деятельности
15	Производственная преддипломная практика

## 6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Практика реализуется в рамках практической подготовки: 7 зачетных единиц.

Общая продолжительность практики 4 недели 4 дня.

## 7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов
1.	Организационно-подготовительный	Инструктаж по технике безопасности
		Ознакомление с федеральными государственными стандартами и стратегическими программами, регламентирующими научно-производственную деятельность
		Освоение организованных форм и методов научно-производственной работы на предприятиях по производству строительных материалов и изделий
2.	Научно-исследовательский	Изучение современных технологий научно-производственной работы
		Подготовка обзора литературы по тематике исследования, изучение состояния вопроса, возможности реализации в условиях производства
3.	Производственный	Получение практических навыков проведения научно-производственной работы
		Разработка программы исследований. Постановка экспериментов.
		Освоение методик исследований, правил работы с лабораторным оборудованием. Непосредственное участие в производственном процессе предприятия.
		Выполнение экспериментальных исследований
4.	Заключительный	Обработка и анализ полученных результатов
		Подготовка отчета о результатах

Практика проводится в научно-исследовательских организациях, научно-исследовательских подразделениях производственных предприятий и организаций, в особых случаях в специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.

Производственная научно-исследовательская работа осуществляется в соответствии с рабочим учебным планом подготовки бакалавров по направлению 22.03.01 «Материаловедения и технологии материалов» профиль подготовки «Материаловедения и технологии конструкционных и специальных материалов» и индивидуальным планом подготовки студента и руководителя научно-исследовательского сектора.

## 8. Формы отчетности по практике

Для аттестации по производственной научно-исследовательской работе 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 производственной научно-исследовательской работе 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 (основной, дополнительной, список интернет-ресурсов), 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.

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

### 9.1. Реализация компетенций

- 1. Компетенция УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-1.4. Планирует проведение проектных исследований и представляет результаты проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль

- 2 Компетенция ПК-3.** Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.2. Корректирует и разрабатывает методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос, тестовый контроль
ПК-3.3. Разрабатывает опытные образцы композиционных материалов	Дифференцированный зачет, собеседование, , тестовый контроль
ПК-3.4. Организует проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Дифференцированный зачет, собеседование, , тестовый контроль
ПК-3.5. Проводит аналитическое и документационное сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами	Дифференцированный зачет, собеседование, устный вопрос
ПК-3.6. Составляет аналитические обзоры, научные отчеты, публикации результатов исследований	Дифференцированный зачет, собеседование, устный вопрос

### 9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

Для аттестации по производственной научно-исследовательской работе студент готовит отчет, оформленный в соответствии с предъявленными требованиями, защищает его и получает дифференцированную оценку.

Отчет студента по производственной научно-исследовательской работе 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. Студент должен владеть знаниями о сырьевых материалах и технологической схеме всех рассматриваемых технологических процессов. Знать основные термины, понятия, химические формулы и уметь описать происходящие физико-химические процессы. Также важным аспектом знаний студента является умение проанализировать полученные в результате проведенных исследований результаты и сделать соответствующие выводы.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Организационно-подготовительный	Специфика техники безопасности в организациях по производству строительных материалов и изделий
2	Организационно-подготовительный	Федеральные государственные стандарты, регламентирующими научно-производственную деятельность
3	Организационно-подготовительный	Федеральные стратегические программы, регламентирующими научно-производственную деятельность
4	Организационно-подготовительный	Организованные формы научно-производственной работы на предприятиях по производству строительных материалов и изделий
5	Организационно-подготовительный	Организованные методы научно-производственной работы на предприятиях по производству строительных материалов и изделий
6	Научно-исследовательский	Современные технологий научно-производственной работы
7	Научно-исследовательский	Охарактеризовать свою разработку, изучаемое в процессе проведения научно-исследовательской работы в семестре
8	Научно-исследовательский	Описать состояние вопроса по разработке, изучаемой в процессе проведения научно-исследовательской работы в семестре, в рамках проведенного обзора литературы
9	Научно-исследовательский	Описать возможность реализации в условиях производства разработки, изучаемой в процессе проведения научно-исследовательской работы в семестре
10	Производственный	В чем состоят практические навыки, полученные в процессе проведения научно-производственной работы?
11	Производственный	Опишите программу проведенных исследований
12	Производственный	В чем состоят проведенные эксперименты?
13	Производственный	Опишите методики проведенных исследований
14	Производственный	Опишите правила работы с лабораторным оборудованием.
15	Производственный	Опишите опыт, полученный в процессе непосредственного участия в производственном процессе предприятия.

16	Заключительный	Как производилась обработка результатов, полученных в результате проведения экспериментов
17	Заключительный	Какие выводы сформулированы по итогам проведенной работы?

### 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 принципов планирования при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности
	Знание теоретических основ корректировки и разработки методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов
	Знание особенностей разработки опытных образцов композиционных материалов
	Знание теоретических основ организации проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов
	Знание особенностей проведения аналитического и документационного сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами
	Знание особенностей составления аналитические обзоров, научных отчетов, публикаций результатов исследований
Умения	Умение логично и последовательно излагать принципы планирования при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности
	Умение корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов
	Умение разрабатывать опытные образцы композиционных материалов
	Умение организовать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов
	Умение проводить аналитическое и документационное сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами
	Умение составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публикации результатов исследований
Владение	Владение навыками логично и последовательно планировать при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности
	Владение навыками корректировки и разработки методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов
	Владение навыками разработки опытных образцов композиционных материалов
	Владение навыками организации проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов
	Владение навыками проведения аналитического и документационного сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами

	Владение навыками составления аналитических обзоров, научных отчетов, публикаций результатов исследований
--	---

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 планирования при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	Не знает принципов планирования при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	Знает принципы планирования при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности, но допускает неточности формулировок	Знает принципы планирования при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	Знает принципы планирования при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание теоретических основ корректировки и разработки методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Не знает теоретических основ корректировки и разработки методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Знает теоретические основы корректировки и разработки методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов, но допускает неточности формулировок	Знает теоретические основы корректировки и разработки методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Знает теоретические основы корректировки и разработки методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание особенностей разработки опытных образцов композиционных материалов	Не знает особенностей разработки опытных образцов композиционных материалов	Знает особенности разработки опытных образцов композиционных материалов, но допускает неточности формулировок	Знает особенности разработки опытных образцов композиционных материалов	Знает особенности разработки опытных образцов композиционных материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знание теоретических основ организации проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Не знает теоретических основ организации проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Знает теоретические основы организации проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов, но допускает неточности формулировок	Знает теоретические основы организации проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Знает теоретические основы организации проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание особенностей проведения аналитического и документационного сопровождения внедрения композиционных материалов с заданными свойствами	Не знает особенностей проведения аналитического и документационного сопровождения внедрения композиционных материалов с заданными свойствами	Знает особенности проведения аналитического и документационного сопровождения внедрения композиционных материалов с заданными свойствами, но допускает неточности формулировок	Знает особенности проведения аналитического и документационного сопровождения внедрения композиционных материалов с заданными свойствами	Знает особенности проведения аналитического и документационного сопровождения внедрения композиционных материалов с заданными свойствами, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание особенностей составления аналитических обзоров, научных отчетов, публикаций результатов исследований	Не знает особенностей составления аналитических обзоров, научных отчетов, публикаций результатов исследований	Знает особенности составления аналитических обзоров, научных отчетов, публикаций результатов исследований, но допускает неточности формулировок	Знает особенности составления аналитических обзоров, научных отчетов, публикаций результатов исследований	Знает особенности составления аналитических обзоров, научных отчетов, публикаций результатов исследований, может грамотно сформулировать их самостоятельно

## Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Умение логично и последовательно излагать принципы планирования при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	Не умеет логично и последовательно излагать принципы планирования при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	Умеет логично и последовательно излагать принципы планирования при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности, но допускает ошибки и неточности	Умеет логично и последовательно излагать принципы планирования при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	Умеет логично и последовательно излагать принципы планирования при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Не умеет корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Умеет корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов, но допускает ошибки и неточности	Умеет корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Умеет корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение разрабатывать опытные образцы композиционных материалов	Не умеет разрабатывать опытные образцы композиционных материалов	Умеет разрабатывать опытные образцы композиционных материалов, но допускает ошибки и неточности	Умеет разрабатывать опытные образцы композиционных материалов	Умеет разрабатывать опытные образцы композиционных материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение организовать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Не умеет организовать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Умеет организовать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов, но допускает ошибки и неточности	Умеет организовать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Умеет организовать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Умение проводить аналитическое и документационное сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами	Не умеет проводить аналитическое и документационное сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами	Умеет проводить аналитическое и документационное сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами, но допускает ошибки и неточности	Умеет проводить аналитическое и документационное сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами	Умеет проводить аналитическое и документационное сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публикации результатов исследований	Не умеет составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публикации результатов исследований	Умеет составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публикации результатов исследований, но допускает ошибки и неточности	Умеет составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публикации результатов исследований	Умеет составлять аналитические обзоры, научные отчеты, публикации результатов исследований, может грамотно сформулировать их самостоятельно

### Оценка сформированности компетенций по показателю Владение:

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Владение навыками логично и последовательно планировать при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	Не владеет навыками логично и последовательно планировать при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	Владеет навыками логично и последовательно планировать при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками логично и последовательно планировать при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	Владеет навыками логично и последовательно планировать при проведении проектных исследований и представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Владение навыками корректировки и разработки методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Не владеет навыками корректировки и разработки методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Владеет навыками корректировки и разработки методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками корректировки и разработки методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Владеет навыками корректировки и разработки методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Владение навыками разработки опытных образцов композиционных материалов	Не владеет навыками разработки опытных образцов композиционных материалов	Владеет навыками разработки опытных образцов композиционных материалов, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками разработки опытных образцов композиционных материалов	Владеет навыками разработки опытных образцов композиционных материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Владение навыками организации проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Не владеет навыками организации проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Владеет навыками организации проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками организации проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Владеет навыками организации проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Владение навыками проведения аналитического и документационного сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами	Не владеет навыками проведения аналитического и документационного сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами	Владеет навыками проведения аналитического и документационного сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками проведения аналитического и документационного сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами	Владеет навыками проведения аналитического и документационного сопровождение внедрения композиционных материалов с заданными свойствами, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Владение навыками составления аналитических обзоров, научных отчетов, публикаций результатов исследований	Не владеет навыками составления аналитических обзоров, научных отчетов, публикаций результатов исследований	Владеет навыками составления аналитических обзоров, научных отчетов, публикаций результатов исследований, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками составления аналитических обзоров, научных отчетов, публикаций результатов исследований	Владеет навыками составления аналитических обзоров, научных отчетов, публикаций результатов исследований, 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. Приборы и методы исследований в материаловедении: учебное пособие для студентов направлений подготовки 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов / В.В. Строкова [и др.]. – Белгород: Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019. – 164 с.

2. 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>.

3. Сырьевая база промышленности строительных материалов: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки 08.03.01 – Строительство профиля "Производство строительных материалов, изделий и конструкций" / БГТУ им. В.Г. Шухова, каф. строит. материаловедения, изделий и конструкций; сост.: В.С. Лесовик, В.М. Воронцов. – Белгород: Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017. – 20 с.

4. Загороднюк, Л.Х. Производство строительных материалов, изделий и конструкций: учебное пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 – Строительство профиля "Производство строительных материалов, изделий и конструкций" / Л.Х. Загороднюк. – Белгород: Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018. – 91 с

5. Лебедев, В.М. Системотехника и системокванты строительного производства: монография / В.М. Лебедев. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 224 с.

6. Кочерженко, В.В. Управление качеством в строительном производстве: учебное пособие для студентов направлений подготовки 08.03.01 – Строительство, 08.04.01 – Строительство всех профилей / В.В. Кочерженко, И.А. Погорелова. – Белгород: Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017.– 216 с.

7. Высоцкая, М.А. Наномодифицированные композиты для строительной отрасли: монография / М.А. Высоцкая, С.Ю. Шеховцова, М.Ю. Федоров. – Белгород: Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. – 152 с.

8. Энергосберегающие технологические комплексы и оборудование для производства строительных материалов: межвузовский сборник статей. Вып. XVIII / редкол.: В.С. Богданов [и др.]. – Белгород: Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2019. – 674 с.

9. Разработка методики формирования конкурентоспособного ассортимента предприятия по производству строительных материалов / Н.А. Грузинцева [и др.], 2015 // Известия вузов. Сер. Строительство. – 2015. – N 6. – С. 37–42.

10. Паломо, А. Промышленность в XXI веке. Новые добавки в цемент и бетон. Ч. 1 / А. Паломо, О. Мальцева, А. Фернандес-Хименс, 2015 // ALITinform =

Цемент. Бетон, Сухие смеси: международное аналитическое обозрение. – 2015. – N 2/3. – С. 30-41.

11. Гурьянов, А.М. Нанотехнологии использования промышленных отходов при производстве строительных материалов / А.М. Гурьянов, 2015 // Промышленное и гражданское строительство. – 2015. – N 6. – С. 55-58.

12. Кожухова, Н.И. Экологический аспект утилизации минеральных отходов промышленности в строительной отрасли / Н.И. Кожухова, В.А. Калашникова, И.В. Жерновский // Экология и рациональное природопользование агропромышленных регионов: III Междунар. молодеж. науч. конф.: сб. докл. (Белгород, 10-11 нояб. 2015). – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2015. – Ч. 1. – С. 215–219.

### **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 проводится на производственных предприятиях, специализированных на производстве и выпуске строительных материалов (по предварительной договоренности). В случае отсутствия возможности проведения практики в промышленных условиях местом проведения являются специализированные аудитории и учебно-научных лаборатории 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», опытно-промышленный участок НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении», УКЗ блок А, а также лаборатории других кафедр и отделов БГТУ им. В.Г. Шухова.

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

При прохождении практики студенты (в случае получения дополнительных сведений) 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.

Производственное оборудование: установка бетоносмесительная KMS-60; станок протяжной СМЖ-357; ножницы гильотинные; машина газорезательная «Радуга»; станок для резки арматуры РА-40; станок гибочный СГА-1 и СГА-2; станок вертикально-сверлильный и правильный СМЖ-172А; пресс-ножницы НГ-52; станок для резки проволоки НГ; машина точечной сварки 161872; участок приготовления бетонной смеси БРЗ KMS-60; вибраторы; пропарочная камера продольная и поперечная; кран мостовой 10, 12 и 20 т; компрессоры: винтовой ВКУ 45-8/10/13, ПКСД – 3,25, ПКСД – 5,25; реакторы периодического действия и для опытно-промышленных партий, снабженные рамными мешалками; дробилки молотковая и ножевая; гранулятор; битумоварка, оснащенная системой электрического подогрева и мешалкой; смеситель барабанный; транспортерная лента; вискозиметр ВЗ-5 с регулировкой температуры; пенетрометр полуавтоматический М-984ПК; прибор для измерения температуры размягчения битума КиШ; автопогрузчик GROS CPCD25-WS1C; бункер-дозатор; вальцы тройные и тройник на гранулятор; гранулятор РГ-250; дробилки КД-2А, КД-2А без эл. двигателя и шнека и молотковая Molot-10000; конвейры КЛ-С300У-5 и ленточный КЛ 9000-800, лента конвейерная Pechoa и Praga green; мотор-редуктор 4МЦ2С 125-280-7,5-G110 К УЗ с двигателем; охладитель барабанный; питатель; циклон ЦОЛ-3-Л; электродвигатель АИР 200 М4 IM1081; машина испытательная универсальная на 500 кН ВМ-4.4; воронка ЛОВ для определения насыпной плотности; комплект оснастки для определения дробимости щебня; конус стандартный КА; комплект сит для просеивания фракций заполнителя; виброплощадка СМЖ, формы металлические; встряхивающий столик ЛВС.

№	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. 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