

**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.

« 06/03 » 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Производственная исполнительская**

Направление подготовки:

**08.03.01 Строительство**

Направленность программы (профиль):

**Экспертиза и технологии перспективных материалов**

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Институт: **инженерно-строительный**

Кафедра **материаловедения и технологии материалов**

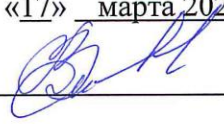
Белгород 2021

Рабочая программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Минобрнауки России от 31 мая 2017 г. № 481;
- 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 – исполнительская.

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-2. Способен проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности, долговечности, экономичности и экологических последствий их применения, в том числе с применением методов компьютерного проектирования и моделирования	ПК-2.1. Анализирует состав и структуру материалов	<b>Знать:</b> критерии анализа состава и структуры материалов <b>Уметь:</b> анализировать состав и структуру материалов <b>Владеть:</b> навыками анализа состава и структуры материалов
		ПК-2.3. Устанавливает связь состава и структуры материалов с их технологическими и эксплуатационными свойствами	<b>Знать:</b> принципы установления связи состава и структуры материалов с их технологическими и эксплуатационными свойствами <b>Уметь:</b> устанавливать связь состава и структуры материалов с их технологическими и эксплуатационными свойствами <b>Владеть:</b> навыками установления связи состава и структуры материалов с их технологическими и эксплуатационными свойствами
		ПК-2.4. Формулирует требования к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования	<b>Знать:</b> принципы формулирования требований к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования <b>Уметь:</b> формулировать требования к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования <b>Владеть:</b> навыками формулирования требований к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования

		ПК-2.5. Осуществляет рациональный выбор сырьевых материалов, оптимизирует их расходование с учетом заданных условий эксплуатации	<b>Знать:</b> критерии рационального выбора сырьевых материалов, принципы оптимизации их расходования с учетом заданных условий эксплуатации <b>Уметь:</b> осуществлять рациональный выбор сырьевых материалов, оптимизировать их расходование с учетом заданных условий эксплуатации <b>Владеть:</b> навыками осуществления рационального выбора сырьевых материалов, оптимизации их расходования с учетом заданных условий эксплуатации
Профессиональные компетенции	ПК-3. Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов и изделий	ПК-3.1. Выбирает методики испытаний строительных материалов и изделий	<b>Знать:</b> критерии выбора методики испытаний строительных материалов и изделий <b>Уметь:</b> выбирать методику испытаний строительных материалов и изделий <b>Владеть:</b> навыками выбора методики испытаний строительных материалов и изделий
		ПК-3.2. Выполняет лабораторные операции	<b>Знать:</b> принципы выполнения лабораторных операций <b>Уметь:</b> выполнять лабораторные операции <b>Владеть:</b> навыками выполнения лабораторных операций
		ПК-3.3. Проводит испытания по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)	<b>Знать:</b> принципы проведения испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов) <b>Уметь:</b> проводить испытания по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов) <b>Владеть:</b> навыками проведения испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)
		ПК-3.4. Проводит испытания по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий	<b>Знать:</b> принципы проведения испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий <b>Уметь:</b> проводить испытания по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий <b>Владеть:</b> навыками проведения испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий
		ПК-3.5. Осуществляет документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий	<b>Знать:</b> принципы осуществления документирования результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций <b>Уметь:</b> осуществлять документирование результатов испытаний строительных материалов,

		и конструкций	изделий и конструкций <b>Владеть:</b> навыками осуществления документирования результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций
		ПК-3.6. Осуществляет контроль и соблюдение требований охраны труда при проведении испытаний	<b>Знать:</b> принципы осуществления контроля и соблюдения требований охраны труда при проведении испытаний <b>Уметь:</b> осуществлять контроль и соблюдение требований охраны труда при проведении испытаний <b>Владеть:</b> навыками осуществления контроля и соблюдения требований охраны труда при проведении испытаний
		ПК-3.7. Осуществляет контроль технического состояния испытательного оборудования и средств измерения	<b>Знать:</b> принципы осуществления контроля технического состояния испытательного оборудования и средств измерения <b>Уметь:</b> осуществлять контроль технического состояния испытательного оборудования и средств измерения <b>Владеть:</b> навыками осуществления контроля технического состояния испытательного оборудования и средств измерения

## 5. Место практики в структуре образовательной программы

**1. Компетенция ПК-2.** Способен проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности, долговечности, экономичности и экологических последствий их применения, в том числе с применением методов компьютерного проектирования и моделирования

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технологии современных бетонов и изделий
2	Технологии лакокрасочных материалов
3	Защитные покрытия для бетонов
4	Композиционные вяжущие вещества для перспективных материалов
5	Модификаторы для строительных композитов
6	Наносистемы в строительном материаловедении
7	Физико-химические основы прочности материалов
8	Основы технологий наноматериалов
9	Бережливое производство
10	Долговечность строительных материалов и изделий
11	Основы физико-химической механики строительных композитов
12	Поверхностные явления и дисперсные системы
13	Термодинамические основы механохимии наносистем
14	Перспективные материалы со специальными свойствами
15	Композиционные материалы для эксплуатации в экстремальных условиях
16	Производственная преддипломная практика

## 2. Компетенция ПК-3. Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов и изделий

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технологии современных бетонов и изделий
2	Технологии лакокрасочных материалов
3	Защитные покрытия для бетонов
4	Испытания наноструктурированных материалов
5	Композиционные вяжущие вещества для перспективных материалов
6	Модификаторы для строительных композитов
7	Охрана труда при оценке качества материалов
8	Физико-химические основы прочности материалов
9	Организация изыскательских работ
10	Экспертиза качества строительных материалов и изделий
11	Долговечность строительных материалов и изделий
12	Основы физико-химической механики строительных композитов
13	Поверхностные явления и дисперсные системы
14	Термодинамические основы механохимии наносистем
15	Перспективные материалы со специальными свойствами
16	Композиционные материалы для эксплуатации в экстремальных условиях
17	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, а также в специализированных лабораториях университета, на базе научно-образовательных и инновационных центров.

Производственная исполнительская практика осуществляется в соответствии с рабочим учебным планом подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство» профиль подготовки «Экспертиза и технологии перспективных материалов» и индивидуальным планом подготовки студента и руководителя научно-исследовательского сектора.

## 8. Формы отчетности по практике

Для аттестации по производственной исполнительской 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 производственной исполнительской 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 (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 ПК-2.** Способен проводить выбор материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности, долговечности, экономичности и экологических последствий их применения, в том числе с применением методов компьютерного проектирования и моделирования

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1. Анализирует состав и структуру материалов	Дифференцированный зачет, собеседование, участие в научной жизни кафедры
ПК-2.3. Устанавливает связь состава и структуры материалов с их технологическими и эксплуатационными свойствами	Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль
ПК-2.4. Формулирует требования к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования	Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль
ПК-2.5. Осуществляет рациональный выбор сырьевых материалов, оптимизирует их расходование с учетом заданных условий эксплуатации	Дифференцированный зачет, устный опрос

**2 Компетенция ПК-3.** Способен организовывать и проводить испытания строительных материалов и изделий

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Выбирает методики испытаний строительных материалов и изделий	Дифференцированный зачет, собеседование, участие в научной жизни кафедры
ПК-3.2. Выполняет лабораторные операции	Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль
ПК-3.3. Проводит испытания по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)	Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль
ПК-3.4. Проводит испытания по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий	Дифференцированный зачет, устный опрос
ПК-3.5. Осуществляет документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций	Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль
ПК-3.6. Осуществляет контроль и соблюдение требований охраны труда при проведении испытаний	Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль
ПК-3.7. Осуществляет контроль технического состояния испытательного оборудования и средств измерения	Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль

## 9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

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

Отчет студента по производственной исполнительской 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. 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, регламентирующие научно-производственную деятельность
3	Организационно-подготовительный	Федеральные стратегические программы, регламентирующие 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 являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание критериев анализа состава и структуры материалов
	Знание принципов установления связи состава и структуры материалов с их технологическими и эксплуатационными свойствами
	Знание принципов формулирования требований к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования
	Знание критериев выбора сырьевых материалов, принципы оптимизации их расходования с учетом заданных условий эксплуатации
	Знание критериев выбора методики испытаний строительных материалов и изделий
	Знание принципов выполнения лабораторных операции
	Знание принципов проведения испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)
	Знание принципов проведения испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий
	Знание принципов осуществления документирования результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций
	Знание принципов осуществления контроля и соблюдения требований охраны труда при проведении испытаний
	Знание принципов осуществления контроля технического состояния испытательного оборудования и средств измерения
Умения	Умение анализировать состав и структуру материалов

	Умение устанавливать связь состава и структуры материалов с их технологическими и эксплуатационными свойствами
	Умение формулировать требования к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования
	Умение осуществлять рациональный выбор сырьевых материалов, оптимизировать их расходование с учетом заданных условий эксплуатации
	Умение выбирать методику испытаний строительных материалов и изделий
	Умение выполнять лабораторные операции
	Умение проводить испытания по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)
	Умение проводить испытания по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий
	Умение осуществлять документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций
	Умение осуществлять контроль и соблюдение требований охраны труда при проведении испытаний
	Умение осуществлять контроль технического состояния испытательного оборудования и средств измерения
Владения	Владение навыками анализа состава и структуры материалов
	Владение навыками установления связи состава и структуры материалов с их технологическими и эксплуатационными свойствами
	Владение навыками формулирования требования к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования
	Владение навыками осуществления рационального выбора сырьевых материалов, оптимизации их расходования с учетом заданных условий эксплуатации
	Владение навыками выбора методики испытаний строительных материалов и изделий
	Владение навыками выполнения лабораторных операций
	Владение навыками проведения испытаний по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)
	Владение навыками проведения испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий
	Владение навыками осуществления документирования результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций
	Владение навыками осуществления контроля и соблюдения требований охраны труда при проведении испытаний
	Владение навыками осуществления контроля технического состояния испытательного оборудования и средств измерения

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

## Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание критериев анализа состава и структуры материалов	Не знает критериев анализа состава и структуры материалов	Знает критерии анализа состава и структуры материалов, но допускает неточности формулировок	Знает критерии анализа состава и структуры материалов	Знает критерии анализа состава и структуры материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание принципов выбора способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	Не знает принципов выбора способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	Знает принципы выбора способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта, но допускает неточности формулировок	Знает принципы выбора способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта	Знает принципы выбора способа поведения с учетом требований законодательства в сфере противодействия терроризму при возникновении угрозы террористического акта, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание принципов формулирования требований к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования	Не знает принципов формулирования требований к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования	Знает принципы формулирования требований к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования, но допускает неточности формулировок	Знает принципы формулирования требований к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования	Знает принципы формулирования требований к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание критериев рационального выбора сырьевых материалов, принципы оптимизации их расходования с учетом заданных условий эксплуатации	Не знает критериев рационального выбора сырьевых материалов, принципы оптимизации их расходования с учетом заданных условий эксплуатации	Знает критерии рационального выбора сырьевых материалов, принципы оптимизации их расходования с учетом заданных условий эксплуатации, но допускает неточности формулировок	Знает критерии рационального выбора сырьевых материалов, принципы оптимизации их расходования с учетом заданных условий эксплуатации	Знает критерии рационального выбора сырьевых материалов, принципы оптимизации их расходования с учетом заданных условий эксплуатации, может грамотно сформулировать их самостоятельно



Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание принципов осуществления контроля технического состояния испытательного оборудования и средств измерения	Не знает принципов осуществления контроля технического состояния испытательного оборудования и средств измерения	Знает принципы осуществления контроля технического состояния испытательного оборудования и средств измерения, но допускает неточности формулировок	Знает принципы осуществления контроля технического состояния испытательного оборудования и средств измерения	Знает принципы осуществления контроля технического состояния испытательного оборудования и средств измерения, может грамотно сформулировать их самостоятельно

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение анализировать состав и структуру материалов	Не умеет анализировать состав и структуру материалов	Умеет анализировать состав и структуру материалов, но допускает ошибки и неточности	Умеет анализировать состав и структуру материалов	Умеет анализировать состав и структуру материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение устанавливать связь состава и структуры материалов с их технологическими и эксплуатационными свойствами	Не умеет устанавливать связь состава и структуры материалов с их технологическими и эксплуатационными свойствами	Умеет устанавливать связь состава и структуры материалов с их технологическими и эксплуатационными свойствами, но допускает ошибки и неточности	Умеет устанавливать связь состава и структуры материалов с их технологическими и эксплуатационными свойствами	Умеет устанавливать связь состава и структуры материалов с их технологическими и эксплуатационными свойствами, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение формулировать требования к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования	Не умеет формулировать требования к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования	Умеет формулировать требования к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования, но допускает ошибки и неточности	Умеет формулировать требования к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования	Умеет формулировать требования к физико-механическим и технико-эксплуатационным свойствам материалов на основе анализа условий их использования, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение осуществлять рациональный выбор сырьевых материалов, оптимизировать их расходование с учетом заданных условий эксплуатации	Не умеет осуществлять рациональный выбор сырьевых материалов, оптимизировать их расходование с учетом заданных условий эксплуатации	Умеет осуществлять рациональный выбор сырьевых материалов, оптимизировать их расходование с учетом заданных условий эксплуатации, но допускает ошибки и неточности	Умеет осуществлять рациональный выбор сырьевых материалов, оптимизировать их расходование с учетом заданных условий эксплуатации	Умеет осуществлять рациональный выбор сырьевых материалов, оптимизировать их расходование с учетом заданных условий эксплуатации, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение выбирать методику испытаний строительных материалов и изделий	Не умеет выбирать методику испытаний строительных материалов и изделий	Умеет выбирать методику испытаний строительных материалов и изделий, но допускает ошибки и неточности	Умеет выбирать методику испытаний строительных материалов и изделий	Умеет выбирать методику испытаний строительных материалов и изделий, может грамотно сформулировать их самостоятельно

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение выполнять лабораторные операции	Не умеет выполнять лабораторные операции	Умеет выполнять лабораторные операции, но допускает ошибки и неточности	Умеет выполнять лабораторные операции	Умеет выполнять лабораторные операции, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение проводить испытания по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)	Не умеет проводить испытания по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)	Умеет проводить испытания по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов), но допускает ошибки и неточности	Умеет проводить испытания по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов)	Умеет проводить испытания по контролю показателей качества сырьевых материалов (компонентов), может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение проводить испытания по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий	Не умеет проводить испытания по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий	Умеет проводить испытания по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий, но допускает ошибки и неточности	Умеет проводить испытания по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий	Умеет проводить испытания по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение осуществлять документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций	Не умеет осуществлять документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций	Умеет осуществлять документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций, но допускает ошибки и неточности	Умеет осуществлять документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций	Умеет осуществлять документирование результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение осуществлять контроль и соблюдение требований охраны труда при проведении испытаний	Не умеет осуществлять контроль и соблюдение требований охраны труда при проведении испытаний	Умеет осуществлять контроль и соблюдение требований охраны труда при проведении испытаний, но допускает ошибки и неточности	Умеет осуществлять контроль и соблюдение требований охраны труда при проведении испытаний	Умеет осуществлять контроль и соблюдение требований охраны труда при проведении испытаний, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Умение осуществлять контроль технического состояния испытательного оборудования и средств измерения	Не умеет осуществлять контроль технического состояния испытательного оборудования и средств измерения	Умеет осуществлять контроль технического состояния испытательного оборудования и средств измерения, но допускает ошибки и неточности	Умеет осуществлять контроль технического состояния испытательного оборудования и средств измерения	Умеет осуществлять контроль технического состояния испытательного оборудования и средств измерения, может грамотно сформулировать их самостоятельно

### Оценка сформированности компетенций по показателю Владение:

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками анализа состава и структуры материалов	Не владеет навыками анализа состава и структуры материалов	Владеет навыками анализа состава и структуры материалов, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками анализа состава и структуры материалов	Владеет навыками анализа состава и структуры материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно





Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками проведения испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий	Не владеет навыками проведения испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий	Владеет навыками проведения испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками проведения испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий	Владеет навыками проведения испытаний по определению свойств продукции производства строительных материалов и изделий, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Владение навыками осуществления документирования результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций	Не владеет навыками осуществления документирования результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций	Владеет навыками осуществления документирования результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками осуществления документирования результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций	Владеет навыками осуществления документирования результатов испытаний строительных материалов, изделий и конструкций, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Владение навыками осуществления контроля и соблюдения требований охраны труда при проведении испытаний	Не владеет навыками осуществления контроля и соблюдения требований охраны труда при проведении испытаний	Владеет навыками осуществления контроля и соблюдения требований охраны труда при проведении испытаний, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками осуществления контроля и соблюдения требований охраны труда при проведении испытаний	Владеет навыками осуществления контроля и соблюдения требований охраны труда при проведении испытаний, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Владение навыками осуществления контроля технического состояния испытательного оборудования и средств измерения	Не владеет навыками осуществления контроля технического состояния испытательного оборудования и средств измерения	Владеет навыками осуществления контроля технического состояния испытательного оборудования и средств измерения, но допускает ошибки и неточности	Владеет навыками осуществления контроля технического состояния испытательного оборудования и средств измерения	Владеет навыками осуществления контроля технического состояния испытательного оборудования и средств измерения, 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. Лебедев, В.М. Исследование процессов строительного производства: монография / В. М. Лебедев. – Белгород: Издательство БГТУ им. В.Г. Шухова, 2017. – 180 с.
3. 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>.
4. 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.
5. 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.
6. Лебедев, В.М. Системотехника и системокванты строительного производства: монография / В.М. Лебедев. – Москва: ИНФРА-М, 2018. – 224 с.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. Подмазова, С.А. Рекомендации по выбору граничных значений проектных требований к бетону конструкций / С.А. Подмазова, 2015 // БСТ : Бюллетень строительной техники. – 2015. – N 5. – С. 60–62.

11. Гурьянов, А.М. Нанотехнологии использования промышленных отходов при производстве строительных материалов / А.М. Гурьянов, 2015 // Промышленное и гражданское строительство. – 2015. – № 6. – С. 55-58.
12. Разработка методики формирования конкурентоспособного ассортимента предприятия по производству строительных материалов / Н.А. Грузинцева [и др.], 2015 // Известия вузов. Сер. Строительство. – 2015. – № 6. – С. 37–42.
13. Особенности использования глинистых пород при производстве строительных материалов / М.С. Лебедев [и др.], 2015 // Строительные материалы. – 2015. – № 9. – С. 67-71.
14. 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. – № 2/3. – С. 30–41.
15. 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:**

1. Серия научно-популярных статей «Начинающему автору» <http://rifsm.ru/u/f/avtoru.pdf>
2. 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/)
3. База данных зарубежных статей <http://www.sciencedirect.com>
4. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
5. Центр высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова <http://cvt.bstu.ru>

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

Практика студентов 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-научные 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-WS1С; 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; конвейеры 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 специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
3	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