

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.
« 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная технологическая (проектно-технологическая)

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**

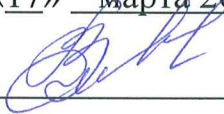
Белгород 2021

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): _____  Е.Н. Губарева

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. Феокистов

1. Вид практики – производственная.

2. Тип практики – проектно-технологическая.

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-1. Способен осуществить контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам	ПК-1.1. Проводит анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов	Знать: свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов Уметь: проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции Владеть: навыками проведения анализа сырья, полуфабрикатов и готовых композиционных материалов
		ПК-1.2. Совершенствует действующие методы проведения анализов, испытаний и исследований и разрабатывает новые	Знать: методы проведения анализов, испытаний и исследований Уметь: разрабатывать методы испытаний, проведения анализов, совершенствовать действующие рекомендации Владеть: навыками совершенствования методов проведения анализов и испытаний, разработки новых способов проведения исследований
		ПК-1.3. Выявляет и анализирует причины брака / несоответствующей продукции	Знать: причины брака / несоответствия продукции Уметь: определять причины брака / несоответствующей продукции Владеть: навыками выявления и анализа причин брака / несоответствия продукции
		ПК-1.4. Разрабатывает предложения по предупреждению и устранению брака	Знать: возможности устранения брака Уметь: разрабатывать стратегию предупреждения и устранения брака Владеть: навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака

	ПК-1.5. Оформляет документацию на принятую и забракованную продукцию	<p>Знать: документацию на принятую и забракованную продукцию Уметь: оформлять документацию на продукцию Владеть: навыками оформления документации на продукцию</p>
	ПК-1.6. Разрабатывает предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	<p>Знать: пути использования сырья и утилизации отходов производства Уметь: разрабатывать предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства Владеть: способностями разрабатывать возможности по использованию сырья и утилизации отходов производства</p>
	ПК-1.7. Проводит испытания новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию	<p>Знать: свойства и характеристики образцов продукции, техническую документацию Уметь: проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывать техническую документацию Владеть: навыками проведения новых образцов продукции, разработки технической документации</p>
ПК-2. Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения	ПК-2.1 Выполняет работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий	<p>Знать: экономичные и эффективные методы производства композиционных материалов с заданными свойствами Уметь: осуществлять работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий Владеть: навыками поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными</p>

			свойствами, в том числе в поисковых системах цифровых технологий
		ПК-2.2 Анализирует сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывает экспериментальные результаты, в том числе с использованием современного программного обеспечения	<p>Знать: соответствие сырья и материалов стандартам и техническим условиям, используемым в производстве</p> <p>Уметь: анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты с использованием современного программного обеспечения</p> <p>Владеть: навыками анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обработки экспериментальные результаты, использования программного обеспечения при анализе и обработке</p>
		ПК-2.3 Подбирает технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современного программного обеспечения	<p>Знать: технологические параметры процесса для производства композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p> <p>Уметь: использовать современное программное обеспечение при подборе технологических параметров процесса для производства композиционных материалов</p> <p>Владеть: навыками подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения</p>
		ПК-2.4 Измеряет характеристики экспериментальных композиционных материалов	<p>Знать: характеристики экспериментальных композиционных материалов</p> <p>Уметь: измерять характеристики</p>

			<p>экспериментальных композиционных материалов</p> <p>Владеть: навыками измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов</p>
		<p>ПК-2.5 Определяет соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию</p>	<p>Знать: новые свойства композиционных материалов</p> <p>Уметь: определять соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию</p> <p>Владеть: навыками определения соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию</p>
		<p>ПК-2.6 Анализирует причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разрабатывает предложения по их предупреждению и устранению</p>	<p>Знать: причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, предложения по их предупреждению и устранению</p> <p>Уметь: проводить анализ причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разрабатывать предложения по их предупреждению и устранению</p> <p>Владеть: навыками анализа причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разработки предложений по их предупреждению и устранению</p>

5. Место практики в структуре образовательной программы

- 1. Компетенция ПК-1.** Способен осуществить контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технология конструкционных материалов
2	Металловедение
3	Композиционные материалы конструкционного и специального назначения
4	Физико-химические процессы структурообразования в материаловедении
5	Основы физико-химической механики
6	Технологическое оборудование для получения современных материалов
7	Коррозия и защита материалов
8	Экспертиза материалов и наноматериалов
9	Производственная преддипломная практика

- 2. Компетенция ПК-2.** Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Учебная ознакомительная практика
2	Термодинамика в материаловедении
3	Технология конструкционных материалов
4	Основы физико-химической механики
5	Технологическое оборудование для получения современных материалов
6	Модификаторы для композитов различного назначения
7	Современные технологии композиционных материалов
8	Термическая обработка
9	Теория и технологии защитных покрытий
10	Активационные процессы в материаловедении
11	Структурная топология дисперсных систем и композитов
12	Моделирование материалов и процессов их получения
13	Экономическое обоснование проектов и исследований
14	Производственная преддипломная практика

6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Практика реализуется в рамках практической подготовки: 6 зачетных единиц.

Общая продолжительность практики 4 недели.

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 государственными стандартами и технологическими условиями, регламентирующими производственную деятельность
		Освоение организованных форм и методов производственной работы на предприятиях по производству строительных материалов и изделий
2.	Экспериментальный этап	Подготовка обзора литературы по тематике исследования, изучение состояния вопроса, возможности реализации в условиях производства
3.	Производственный этап	Получение практических навыков проведения 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.	Подготовка отчета по практике	Обработка и анализ результатов
		Оформление отчета по практике

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

Производственная технологическая практика 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 технологической 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, 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 технологической 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-1. Способен осуществить контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1. Проводит анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов	<i>Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль</i>
ПК-1.2. Совершенствует действующие методы проведения анализов, испытаний и исследований и разрабатывает новые	<i>Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль</i>
ПК-1.3. Выявляет и анализирует причины брака / несоответствующей продукции	<i>Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль</i>
ПК-1.4. Разрабатывает предложения по предупреждению и устранению брака	<i>Дифференцированный зачет, собеседование</i>
ПК-1.5. Оформляет документацию на принятую и забракованную продукцию	<i>Дифференцированный зачет, тестовый контроль</i>
ПК-1.6. Разрабатывает предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	<i>Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль</i>
ПК-1.7. Проводит испытания новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию	<i>Дифференцированный зачет, тестовый контроль</i>

2 Компетенция ПК-2. Способен организовывать и проводить лабораторно-аналитическое сопровождение разработки композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Выполняет работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий	<i>Дифференцированный зачет, тестовый контроль</i>
ПК-2.2 Анализирует сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывает экспериментальные результаты, в том числе с использованием современного программного обеспечения	<i>Дифференцированный зачет, тестовый контроль</i>
ПК-2.3 Подбирает технологические параметры процесса для производства	<i>Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль</i>

композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современного программного обеспечения	
ПК-2.4 Измеряет характеристики экспериментальных композиционных материалов	<i>Дифференцированный зачет, собеседование</i>
ПК-2.5 Определяет соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	<i>Дифференцированный зачет, собеседование</i>
ПК-2.6 Анализирует причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разрабатывает предложения по их предупреждению и устранению	<i>Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль</i>

9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

Для аттестации по производственной технологической (проектно-технологической) практике студент готовит отчет, оформленный в соответствии с предъявленными требованиями, защищает его и получает дифференцированную оценку.

Отчет студента по производственной технологической 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, особенностях проектирования 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.	Подготовительный этап	Особенности техники безопасности в организациях по производству строительных материалов и изделий
		Федеральные государственные стандарты, регламентирующие технологическую деятельность
		Технические условия, регламентирующие производственную деятельность
		Организованные методы производственной работы на предприятиях по производству строительных материалов и изделий
2.	Экспериментальный этап	Современные технологии в организациях по производству

		строительных материалов и изделий
		Охарактеризовать свою разработку, изучаемую в процессе проведения научной работы в семестре
		Описать состояние вопроса по разработке, изучаемой в процессе проведения научной работы в семестре, в рамках проведенного обзора литературы
		Описать возможность реализации в условиях производства разработки, изучаемой в процессе проведения исследовательской работы в семестре
3.	Производственный этап	В чем состоят практические навыки, полученные в процессе проведения работы на предприятиях по производству строительных материалов и изделий?
		Опишите программу проведенных технологических исследований на предприятиях по производству строительных материалов и изделий
		В чем состоят проведенные эксперименты?
		Опишите методики проведенных исследований
		Опишите правила работы с лабораторным оборудованием на предприятиях по производству строительных материалов и изделий
4.	Подготовка отчета по практике	Как производилась обработка результатов, полученных в результате проведения экспериментов
		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	свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов
	методы проведения анализов, испытаний и исследований
	причины брака / несоответствия продукции
	возможности устранения брака
	документацию на принятую и забракованную продукцию
	пути использования сырья и утилизации отходов производства
	свойства и характеристики образцов продукции, техническую документацию
	экономичные и эффективные методы производства композиционных материалов с заданными свойствами
	соответствие сырья и материалов стандартам и техническим условиям, используемым в производстве
	технологические параметры процесса для производства композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения
	характеристики экспериментальных композиционных материалов

	новые свойства композиционных материалов
	причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, предложения по их предупреждению и устранению
Умения	проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
	разрабатывать методы испытаний, проведения анализов, совершенствовать действующие рекомендации
	определять причины брака / несоответствующей продукции
	разрабатывать стратегию предупреждения и устранения брака
	оформлять документацию на продукцию
	разрабатывать предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства
	проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывать техническую документацию
	осуществлять работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий
	анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты с использованием современного программного обеспечения
	использовать современное программное обеспечение при подборе технологических параметров процесса для производства композиционных материалов
	измерять характеристики экспериментальных композиционных материалов
	определять соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию
	проводить анализ причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разрабатывать предложения по их предупреждению и устранению
Владение	навыками проведения анализа сырья, полуфабрикатов и готовых композиционных материалов
	навыками совершенствования методов проведения анализов и испытаний, разработки новых способов проведения исследований
	навыками выявления и анализа причин брака / несоответствия продукции
	навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака
	навыками оформления документации на продукцию
	способностями разрабатывать возможности по использованию сырья и утилизации отходов производства
	навыками проведения новых образцов продукции, разработки технической документации
	навыками поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе в поисковых системах цифровых технологий
	навыками анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обработки экспериментальные результаты, использования программного обеспечения при анализе и обработке
	навыками подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения
	навыками измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов
	навыками определения соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию
	навыками анализа причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разработки предложений по их предупреждению и устранению

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 свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов	Не знает свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов	Знает не полный перечень свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов	Знает свойства сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов	Знает и описывает в полной мере перечень свойств сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов
Знание методов проведения анализов, испытаний и исследований	Не знает методов проведения анализов, испытаний и исследований	Знает, но допускает ошибки при определении методов проведения анализов, испытаний и исследований	Знает методы проведения анализов, испытаний и исследований	Знает, полностью описывает и применяет на практике методы проведения анализов, испытаний и исследований
Знание причин брака / несоответствия продукции	Не знает причин брака / несоответствия продукции	Допускает ошибки и неточности в определении причин брака / несоответствия продукции	Знает причины брака / несоответствия продукции	Определяет в полной мере причины брака / несоответствия продукции
Знание возможности устранения брака	Не знает решений устранения брака продукции	Ошибается при определении возможностей устранения брака	Знает возможности устранения брака продукции	Определяет несколько вариантов устранения брака продукции
Знание документации на принятую и забракованную продукцию	Не знает документацию на принятую и забракованную продукцию	Допускает ошибки и недочеты в документации на принятую и забракованную продукцию	Знает документацию на принятую и забракованную продукцию	Знает и дополняет документацию на принятую и забракованную продукцию
Знание путей использования сырья и утилизации отходов производства	Не знает пути использования сырья и утилизации отходов производства	Допускает ошибки в определении путей использования сырья и утилизации отходов производства	Знает один-два пути использования сырья и утилизации отходов производства	Знает и подробно описывает несколько путей использования сырья и утилизации отходов производства
Знание свойств и характеристик образцов продукции, техническую документацию	Не знает свойства и характеристики образцов продукции, техническую документацию	Ошибается при определении свойств и характеристик образцов продукции, техническую документацию	Знает свойства и характеристики образцов продукции, техническую документацию	Знает и определяет все свойства и характеристики образцов продукции, полностью описывает техническую документацию

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знание экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Не знает экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Допускает ошибки в определении экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Знает экономические и эффективные методы производства композиционных материалов с заданными свойствами	Знает и описывает экономические и эффективные методы производства композиционных материалов с заданными свойствами
Знание соответствия сырья материалов стандартам и техническим условиям, используемым в производстве	Не знает сырья, материалов, их основных параметров и характеристик	Допускает ошибки в сырье, материалах, их основных параметрах и характеристиках	Знает сырье, материалы, их основные параметры и характеристики, используемые в одном-двух производствах	Знает и описывает сырье, материалы, их основные параметры и характеристики, используемые в различных производствах
Знание технологических параметров процесса для производства композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения	Не знает технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, не использует современное программное обеспечение	Допускает ошибки в технологических параметрах процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами	Знает технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе использует современное программное обеспечение	Знает и описывает технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, активно применяя современное программное обеспечение
Знание характеристик экспериментальных композиционных материалов	Не знает основных характеристик экспериментальных композиционных материалов	Допускает ошибки в основных характеристик экспериментальных композиционных материалов	Знает основные характеристики экспериментальных композиционных материалов	Знает и описывает основные характеристики экспериментальных композиционных материалов
Знание новых свойств композиционных материалов	Не знает свойств композиционных материалов	Допускает ошибки в определении новых свойств композиционных материалов	Знает новые свойства композиционных материалов	Знает и описывает все свойства композиционных материалов
Знание причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, предложения по их предупреждению и устранению	Не знает причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, предложения по их предупреждению и устранению	Допускает ошибки в причинах несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, предложения по их предупреждению и устранению	Знает причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, предложения по их предупреждению и устранению	Знает и описывает причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, предложения по их предупреждению и устранению

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Умение проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Не умеет проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Допускает ошибки и недочеты при проведении анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Способен проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Проводит полный анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции
Умение разрабатывать методы испытаний, проведения анализов, совершенствовать действующие рекомендации	Не умеет разрабатывать методы испытаний, проведения анализов, совершенствовать действующие рекомендации	Допускает ошибки при разработке методов испытаний, проведения анализов, не умеет совершенствовать действующие рекомендации	Умеет разрабатывать методы испытаний, проведения анализов, допускает недочеты при совершенствовании и действующих рекомендаций	Умеет разрабатывать методы испытаний, проведения анализов, совершенствует действующие рекомендации
Умение определять причины брака / несоответствующей продукции	Не умеет определять причины брака / несоответствующей продукции	Допускает ошибки и недочеты при определении причин брака / несоответствующей продукции	Умеет определять одну-две причины брака / несоответствия продукции	Умеет определять несколько причин брака / несоответствия продукции
Умение разрабатывать стратегию предупреждения и устранения брака	Не способен разработать стратегию предупреждения и устранения брака	Допускает ошибки при разработке стратегии предупреждения и устранения брака	Способен разрабатывать стратегию предупреждения и устранения брака	Умеет разрабатывать и применять стратегию предупреждения и устранения брака
Умение оформлять документацию на продукцию	Не умеет оформлять документацию на продукцию	Оформляет не полную документацию на продукцию, допускает ошибки	Умеет оформлять документацию на продукцию	Оформляет полный перечень документации на продукцию
Умение разрабатывать предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	Не умеет разрабатывать предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	Допускает ошибки при разработке предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	Способен разработать предложение по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	Умеет разрабатывать несколько предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства
Умение проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывать техническую документацию	Не умеет проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывать техническую документацию	Умеет проводить испытания новых образцов продукции с допущением ошибок, с трудом разрабатывает техническую документацию	Умеет проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию	Умеет проводить комплекс испытаний новых образцов продукции, разрабатывает полный пакет технической документации

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Умение осуществлять работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий	Не умеет проводить работу по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий	Проводит с ошибками и недочетами работу по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, не использует цифровые и информационные технологии	Умеет проводить работу по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием информационных технологий	Проводит в полном объеме работу по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий
Умение анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты с использованием современного программного обеспечения	Не умеет проводить анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, не использует программное обеспечение	Проводит с ошибками и недочетами анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям,	Умеет проводить анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям	Проводит в полном объеме анализ сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям с использованием современного программного обеспечения
Умение использовать современное программное обеспечение при подборе технологических параметров процесса для производства композиционных материалов	Не умеет проводить подбор технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с использованием современного программного обеспечения заданными свойствами	С ошибками использует программное обеспечение при проведении подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов	Умеет использовать современное программное обеспечение при подборе технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами	В полном объеме использует современное программное обеспечение при подборе технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами
Умение измерять характеристики экспериментальных композиционных материалов	Не умеет проводить измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов	Проводит с ошибками измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов	Умеет проводить измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов	Проводит в полном объеме измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Умение определять соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	Не умеет устанавливать соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	Определяет с ошибками соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	Умеет определять соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	Определяет и устанавливает в полном объеме соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию
Умение проводить анализ причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разрабатывать предложения по их предупреждению и устранению	Не умеет проводить анализ причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разрабатывать предложения по их предупреждению и устранению	Проводит с ошибками анализ причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разрабатывать предложения по их предупреждению и устранению	Умеет проводить анализ причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разрабатывать предложения по их предупреждению и устранению	Проводит в полном объеме анализ причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разрабатывать предложения по их предупреждению и устранению

Оценка сформированности компетенций по показателю Владение:

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Владение навыками проведения анализа сырья, полуфабрикатов и готовых композиционных материалов	Не владеет навыками проведения анализа сырья, полуфабрикатов и готовых композиционных материалов	Владеет навыками проведения анализа сырья, полуфабрикатов и готовых композиционных материалов, допускает недочеты	Владеет навыками проведения некоторых видов анализа сырья, полуфабрикатов и готовых композиционных материалов	Владеет навыками проведения анализа сырья, полуфабрикатов и готовых композиционных материалов
Владение навыками совершенствования методов проведения анализов и испытаний, разработки новых способов проведения исследований	Не владеет навыками совершенствования методов проведения анализов и испытаний, разработки новых способов проведения исследований	Владеет навыками проведения анализов и испытаний, разрабатывает способ проведения исследований с ошибками и недочетами	Владеет навыками совершенствования одного метода проведения анализа и испытания, разработки нового способа проведения исследований	Владеет навыками совершенствования методов проведения анализов и испытаний, разработки новых способов проведения исследований
Владение навыками выявления и анализа причин брака / несоответствия продукции	Не владеет навыками выявления и анализа причин брака / несоответствия продукции	Допускает ошибки при выявлении и анализе причин брака / несоответствия продукции	Владеет навыками выявления причины несоответствия продукции	Владеет навыками выявления и анализа причин брака / несоответствия продукции

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Владение навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака	Не владеет навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака	Владеет навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака, допускает ошибки и недочеты	Владеет навыками разработки предложения по предупреждению брака	Владеет навыками разработки предложений по предупреждению и устранению брака
Владение навыками оформления документации на продукцию	Не владеет навыками оформления документации на продукцию	Допускает ошибки при оформлении документации на продукцию	Владеет навыками оформления документации на одну единицу продукции	Владеет навыками оформления полного перечня документации на продукцию
Владение способностями разрабатывать возможности по использованию сырья и утилизации отходов производства	Не владеет способностями разрабатывать возможности по использованию сырья и утилизации отходов производства	Владеет способностями разрабатывать возможности по использованию сырья	Допускает ошибки при разработке возможности по использованию сырья и утилизации отходов производства	Владеет способностями разрабатывать возможности по использованию сырья и утилизации отходов производства
Владение навыками проведения новых образцов продукции, разработки технической документации	Не владеет навыками проведения новых образцов продукции, разработки технической документации	Владеет навыками разработки технической документации	Владеет навыками проведения новых образцов продукции, разработки технической документации, допускает ошибки и неточности	Владеет навыками проведения новых образцов продукции, разработки технической документации
Владение навыками поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе в поисковых системах цифровых технологий	Не владеет навыками поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Владеет навыками поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами в поисковых системах цифровых технологий, но допускает ошибки и недочеты	Владеет навыками поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе в поисковых системах цифровых технологий	Владеет навыками пользования различных поисковых систем цифровых технологий и дополняет поиск экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Владение навыками анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обработки экспериментальные результаты, использования программного обеспечения при анализе и обработке	Не владеет навыками проведения анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывает экспериментальные результаты, не использует программное обеспечение	Владеет навыками проведения анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывает экспериментальные результаты, использования программного обеспечения при анализе и обработке, но допускает ошибки и недочеты	Владеет навыками проведения анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывает экспериментальные результаты, использует программное обеспечение	Владеет и дополняет проведение анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывает экспериментальные результаты, использует различное программное обеспечение при анализе и обработке результатов исследований
Владение навыками подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов, в том числе с использованием современного программного обеспечения	Не владеет способностями выбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами	Владеет способностями выбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, использует программное обеспечение, но допускает ошибки и недочеты	Владеет способностями выбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, использует современное программное обеспечение	Владеет и дополняет выбор технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием различного современного программного обеспечения
Владение навыками измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов	Не владеет методами измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов	Владеет методами измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов, но допускает ошибки и недочеты	Владеет методами измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов	Владеет и дополняет методы измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов
Владение навыками определения соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	Не владеет навыками определения соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	Владеет навыками определения соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию, но допускает ошибки и недочеты	Владеет навыками определения соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	Владеет навыками и дополняет определения соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Владение навыками анализа причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разработки предложений по их предупреждению и устранению	Не владеет навыками анализа причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разработки предложений по их предупреждению и устранению	Владеет навыками анализа причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разработки предложений по их предупреждению и устранению, но допускает ошибки и недочеты	Владеет навыками анализа причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разработки предложений по их предупреждению и устранению	Владеет навыками и дополняет анализ причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разработки предложений по их предупреждению и устранению

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. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации [Электронный ресурс]. <http://docs.cntd.ru/document/1200104690> (дата обращения: 13.02.2020)
2. СНиП 1.04.03-85 Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений [Электронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/document/1200000623>
3. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01- 2004 [Электронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/document/1200084098>
4. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. [Электронный ресурс]: <http://docs.cntd.ru/search/intellectual?q=ГЭСН&itemtype=stype>
5. Основы строительного производства [Электронный ресурс]: курс лекций / Ю.Н. Казаков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. – 240 с. – 978-5-9227-0630-8. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
6. Волков А.А. Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Волков, В.И. Теличенко, М.Е. Лейбман. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 492 с. – 978-5-7264-0995-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
7. Гурьянов, А.М. Нанотехнологии использования промышленных отходов при производстве строительных материалов / А. М. Гурьянов, 2015 // Промышленное и гражданское строительство. – 2015. – № 6. – С. 55-58.
8. 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.

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 Pechora 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.

Помещения для самостоятельной работы студентов

№	Наименование помещений для самостоятельной работы	Оснащенность помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы УКЗ, №103	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 и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	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
	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
	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.
	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения