

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

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная преддипломная

Направление подготовки:

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Направленность программы (профиль):

**Материаловедение и технологии
конструкционных и специальных материалов**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: инженерно-строительный

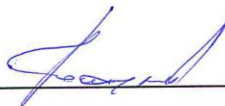
Кафедра материаловедения и технологии материалов

Белгород 2021

Рабочая программа практики составлена на основании требований:

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

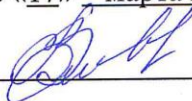
Составитель (составители): к.т.н.



Н.И. Кожухова

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 преддипломная

3. Формы проведения практики дискретно

4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
Универсальные компетенции Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществляет ее решения посредством проектного управления	Знать: способы формулировки проектной задачи и ее решения посредством проектного управления на основе поставленной проблемы Уметь: формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решения посредством проектного управления Владеть: навыками формулирования проектной задачи и ее решения посредством проектного управления на основе поставленной проблемы
		УК-2.6 Определяет потребность в ресурсах для реализации проекта, выбирает способ реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов, оценивает эффективность и социально-экономические последствия реализации проекта	Знать: принципы определения потребности в ресурсах для реализации проекта; выбора способа реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов; оценки эффективности и социально-экономических последствий реализации проекта Уметь: определять потребность в ресурсах для реализации проекта, выбирать способ реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов, оценивать эффективность и социально-экономические последствия реализации проекта Владеть: навыками определения потребности в ресурсах для реализации проекта; выбора способа реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов; оценки эффективности и социально-

			экономических последствий реализации проекта
<p>Профессиональные компетенции</p> <p>технологический тип задач профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-1 Способен осуществлять контроль соответствия сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов техническим условиям и стандартам</p>	<p>ПК-1.1 Проводит анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов</p>	<p>Знать: особенности анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов</p> <p>Уметь: проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов</p> <p>Владеть: навыками проведения анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов</p>
		<p>ПК-1.2 Совершенствует действующие методы проведения анализов, испытаний и исследований и разрабатывает новые</p>	<p>Знать: принципы совершенствования действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований, и разработки новых</p> <p>Уметь: совершенствовать действующие методы проведения анализов, испытаний и исследований и разрабатывать новые</p> <p>Владеть: навыками совершенствования действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований, и разработки новых</p>
		<p>ПК-1.6 Разрабатывает предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства</p>	<p>Знать: особенности разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства</p> <p>Уметь: разрабатывать предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства</p> <p>Владеть: навыками разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства</p>
		<p>ПК-1.7 Проводит испытания новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию</p>	<p>Знать: принципы проведения испытаний новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию</p> <p>Уметь: проводить испытания новых образцов</p>

			продукции, разрабатывает техническую документацию Владеть: навыками проведения испытаний новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию
Профессиональные компетенции	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	Знать: особенности поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий Уметь: осуществлять поиск экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий Владеть: навыками выполнения поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных 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	Знать: критерии анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности обработки экспериментальных результатов с использованием современных цифровых и информационных технологий Уметь: анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты с

		использованием современных цифровых и информационных технологий Владеть: навыками анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности обработки экспериментальных результатов с использованием современных цифровых и информационных технологий
	ПК-2.3 Подбирает технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современного программного обеспечения	Знать: принципы подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий Уметь: подбирать технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий Владеть: навыками подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий
	ПК-2.4 Измеряет характеристики экспериментальных композиционных материалов	Знать: особенности измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов Уметь: измерять характеристики экспериментальных композиционных материалов Владеть: навыками измерения характеристики экспериментальных композиционных материалов
	ПК-2.5 Определяет соответствие композиционных	Знать: параметры соответствия композиционных материалов

		материалов с новыми свойствами техническому заданию	с новыми свойствами техническому заданию Уметь: определять соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию Владеть: навыками определения соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию
		ПК-2.6 Анализирует причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разрабатывает предложения по их предупреждению и устранению	Знать: возможные причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя Уметь: разрабатывать предложения по предупреждению причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя и их устранению Владеть: навыками анализа причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя; разработки предложений по их предупреждению и устранению
Профессиональные компетенции научно- исследовательский тип задач профессиональной деятельности	ПК-3 Способен осуществлять научно- техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов	ПК-3.2 Корректирует и разрабатывает методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Знать: принципы корректировки и разработки методик комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов Уметь: корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов Владеть: навыками корректировки и разработки методик комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов
		ПК-3.3 Разрабатывает опытные образцы композиционных материалов	Знать: принципы разработки опытных образцов композиционных материалов Уметь: разрабатывать опытные образцы композиционных материалов Владеть: навыками разработки опытных образцов композиционных материалов

		ПК-3.4 Организует проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Знать: особенности организации и проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов Уметь: организовывать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов Владеть: навыками организации и проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов
--	--	---	---

5. Место практики в структуре образовательной программы

1. Компетенция УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Стадия	Наименования дисциплины
1	Информационные технологии
2	Правоведение
3	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика
4	Социология и психология управления
5	Основы экономики
6	Коммерциализация и трансфер результатов инновационной деятельности

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

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

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

Стадия	Наименования дисциплины
1	Учебная ознакомительная практика

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

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

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

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	Проведение первичного инструктажа по технике безопасности
		Вводная информация по содержанию практики. Ознакомление со способами сбора, обработки и систематизации необходимого материала (литература и результаты исследования), по составлению отчета.
		Освоение методов производства и способов применения строительных материалов и изделий
		Освоение методик выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности, долговечности, экономичности и экологических последствий их применения
		Освоение навыков организации и проведения испытаний строительных материалов и изделий
2.	Экспериментальный	Поиск и обзор литературы по теме исследований, изучение состояния вопроса
		Разработка цели, постановка научной гипотезы, составление плана исследований.
		Выполнение экспериментальных исследований по теме работы
3.	Заключительный этап	Обработка и анализ полученных результатов
		Подготовка отчета по практике
		Подготовка к защите отчета по преддипломной практике
		Защита отчета

8. Формы отчетности по практике

Отчетность по практике включает дневник практики, отчет по практике.

Отчет о практике должен содержать следующие разделы:

- Введение (содержит описание цели и задач, актуальности темы исследования);
- Общие сведения об исследуемом объекте согласно полученному заданию (литературный обзор, в котором указываются наименование материала, его характеристики; рецептурно-технологические факторы получения; варианты технологии производства; особенности применения/эксплуатации; перечень

нормативной документации на исследуемый материал; обзор должен сопровождаться ссылками на используемые источники учебно-методической, научно-периодической и нормативно-технической литературы);

- Описание сырьевых материалов (представить характеристики используемого сырья);
- Описание методов и материально-технической базы (представлен перечень и краткая характеристика используемых приборов и оборудования, а также описание применяемых методов);
- Экспериментальные исследования (представлены и описаны этапы подготовки, проведения экспериментальных исследований в рамках решения поставленных практических задач и техно-кейсов);
- Полученные результаты и выводы.

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

Студенты защищают отчет, отвечая на вопросы руководителя практики от университета. Руководитель практики от университета ставит зачет, оценивая качество, полноту, правильность ответов на вопросы и оформления отчетных документов по практике.

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

9.1. Реализация компетенций

1. Компетенция УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-2.4 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществляет ее решения посредством проектного управления	устный опрос
УК-2.6 Определяет потребность в ресурсах для реализации проекта, выбирает способ реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов, оценивает эффективность и социально-экономические последствия реализации проекта	индивидуальное задание

2 Компетенция ПК-1 Способен осуществлять 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	индивидуальное задание
ПК-1.2 Совершенствует действующие методы проведения анализов, испытаний и исследований и разрабатывает новые	собеседование

ПК-1.6 Разрабатывает предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	собеседование
ПК-1.7 Проводит испытания новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию	индивидуальное задание

3. 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	собеседование
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	собеседование
ПК-2.3 Подбирает технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современного программного обеспечения	устный опрос
ПК-2.4 Измеряет характеристики экспериментальных композиционных материалов	индивидуальное задание
ПК-2.5 Определяет соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	индивидуальное задание
ПК-2.6 Анализирует причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разрабатывает предложения по их предупреждению и устранению	устный опрос

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.2 Корректирует и разрабатывает методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	собеседование
ПК-3.3 Разрабатывает опытные образцы композиционных материалов	собеседование, устный опрос
ПК-3.4 Организует проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	индивидуальное задание

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование индикатора	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Подготовительный этап	ПК-1.1 Проводит анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов	Перечислить методы определения размерных и гранулометрических характеристик тонкодисперсных материалов
2			Описать метод определения гранулометрического состава песка
3.			Перечислить основные параметры качества, которым должны соответствовать ячеистые бетонные блоки, которые используются на сталелитейном предприятии в качестве перегородок для отделения административного отдела и цеха отливки стали.
4		ПК-1.2 Совершенствует действующие методы проведения анализов, испытаний и исследований и разрабатывает новые	Перечислить в каких документах отражена информация о действующих методах проведения анализов, испытаний для строительных материалов и изделий.
5	Экспериментальный этап	ПК-1.6 Разрабатывает предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства	Можно ли использовать керамзитовый графий для производства высокопрочного бетона? Дать обоснованный ответ
6			Можно ли использовать промышленные отходы для производства строительных материалов? Дать обоснованный ответ
7		ПК-1.7 Проводит испытания новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию	Какие из нижеперечисленных документов не относятся к технической документации: спецификация, паспорт качества, технические условия, отчет о патентном поиске. Дать обоснованный ответ.
8		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	Можно ли на основании литературного обзора и патентного поиска подобрать экономичные и эффективные методы производства композиционных материалов с заданными свойствами? Дать обоснованный ответ
9		ПК-2.2 Анализирует сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве,	Кратко описать методику определения средней плотности силикатного кирпича со строго соблюденной геометрической формой

		обрабатывает экспериментальные результаты, в том числе с использованием современного программного обеспечения	Кратко описать стандартную методику определения насыпной плотности кварцевого песка в лабораторных условиях
10			
11		ПК-2.3 Подбирает технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современного программного обеспечения	Стандартными условиями твердения цемента для достижения марочной прочности являются: температура воздуха 18–22°C; относительная влажность воздуха 100% в течение 28 суток. Описать, каким способом можно ускорить процесс набора марочной прочности цемента.
12		ПК-2.4 Измеряет характеристики экспериментальных композиционных материалов	Описать стандартный способ определения влажности образца цементного камня в 28-суточном возрасте в лабораторных условиях
13		ПК-2.5 Определяет соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	Можно ли с использованием документа «Технические условия» на определенный композиционный материал определить его качество и соответствие характеристик
14		ПК-2.6 Анализирует причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, разрабатывает предложения по их предупреждению и устранению	Описать основные требования к хранению и эксплуатации предъявляются для гипсовых вяжущих с учетом его особенностей твердения.
15			Перечислить базовые правила хранения портландцемента для сохранения его реакционной активности в течение длительного времени
16	Заключительный этап	ПК-3.2 Корректирует и разрабатывает методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Перечислить обязательные стандартные методики, которые входят в комплексный анализ для оценки качества бетонных изделий, предназначенных для эксплуатации в биологически и химически агрессивных средах.
17		ПК-3.3 Разрабатывает опытные образцы композиционных материалов	Перечислить основные виды сырья, инструментов и оборудования для приготовления пенобетонных образцов-кубов размером 5x5x5 см.
18			Описать последовательность приготовления цементных балочек из растворных смесей (1:3) для определения активности цемента
19		ПК-3.4 Организует проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Перечислить базовые стандартные формы и габаритные размеры образцов мелкозернистого бетона для их

			испытания на прочности на сжатие и при изгибе
--	--	--	---

Примеры практико-ориентированных заданий

УК-2.4 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществляет ее решения посредством проектного управления

На предприятии по производству изделий из мелкозернистого бетона выявлен выпуск бракованной партии изделий с прочностью, в 2 раза ниже заявленной. На основании существующей проблемы сформулировать задачу, предложить варианты ее решения, а также подобрать коллектив специалистов, способных решить поставленную задачу

На выполнение задания отводится 3 академических часа

УК-2.6 Определяет потребность в ресурсах для реализации проекта, выбирает способ реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов, оценивает эффективность и социально-экономические последствия реализации проекта

На территории города N планируется открытие предприятие по производству высокопрочного цемента. Привести основные факторы, определяющие степень экономической эффективности реализации проекта с учетом наличия ограничений ресурсов и социальной значимости.

На выполнение задания отводится 3 академических часа

9.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета, используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по практике	Критерий оценивания
Знания	способы формулировки проектной задачи и ее решения посредством проектного управления основе поставленной проблемы
	принципы определения потребности в ресурсах для реализации проекта; выбора способа реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов; оценки эффективности и социально-экономических последствий реализации проекта
	особенности поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий
	критерии анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности

	<p>обработки экспериментальных результатов с использованием современных цифровых и информационных технологий</p> <p>принципы подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами с использованием современных цифровых и информационных технологий</p> <p>особенности разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства с использованием современных цифровых и информационных технологий</p> <p>принципы проведения испытаний новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию</p> <p>особенности поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами</p> <p>критерии анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности обработки экспериментальных результатов</p> <p>принципы подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами</p> <p>особенности измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов</p> <p>параметры соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию</p> <p>возможные причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя</p> <p>принципы корректировки и разработки методик комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов</p> <p>принципы разработки опытных образцов композиционных материалов</p> <p>особенности организации и проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов</p>
Умения	<p>формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решения посредством проектного управления</p> <p>определять потребность в ресурсах для реализации проекта, выбирать способ реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов, оценивать эффективность и социально-экономические последствия реализации проекта</p> <p>проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов с использованием современных цифровых и информационных технологий</p> <p>усовершенствовать действующие методы проведения анализов, испытаний и исследований и разрабатывать новые с использованием современных цифровых и информационных технологий</p> <p>разрабатывать предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства с использованием современных цифровых и информационных технологий</p> <p>проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию</p> <p>осуществлять поиск экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами</p> <p>анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты</p> <p>подбирать технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами</p> <p>измерять характеристики экспериментальных композиционных материалов</p> <p>определять соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию</p> <p>разрабатывать предложения по предупреждению причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя и их устранению</p>

	Корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов
	разрабатывать опытные образцы композиционных материалов
	организовывать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов
Владения	навыками формулирования проектной задачи и ее решения посредством проектного управления основе поставленной проблемы
	навыками определения потребности в ресурсах для реализации проекта; выбора способа реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов; оценки эффективности и социально-экономических последствий реализации проекта
	навыками проведения анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов с использованием современных цифровых и информационных технологий
	навыками совершенствования действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований, и разработки новых с использованием современных цифровых и информационных технологий
	навыками разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства с использованием современных цифровых и информационных технологий
	навыками проведения испытаний новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию
	навыками выполнения поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами
	навыками анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности обработки экспериментальных результатов
	навыками подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами
	навыками измерения характеристики 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
	навыками корректировки и разработки методик комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов
	навыками разработки опытных образцов композиционных материалов
	навыками организации и проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знать способы формулировки проектной задачи и ее решения посредством проектного управления основе поставленной	Не знает способы формулировки проектной задачи и ее решения посредством проектного управления основе поставленной	Знает поверхностно способы формулировки проектной задачи и ее решения посредством проектного	Знает способы формулировки проектной задачи и ее решения посредством проектного управления основе поставленной	Знает способы формулировки проектной задачи и ее решения посредством проектного управления основе поставленной проблемы,

проблемы	проблемы	управления основе поставленной проблемы, допускает грубые ошибки при использовании на практике	проблемы, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике	свободно применяет знания на практике
<i>Знать</i> принципы определения потребности в ресурсах для реализации проекта; выбора способа реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов; оценки эффективности и социально-экономических последствий реализации проекта	<i>Не знает</i> принципы определения потребности в ресурсах для реализации проекта; выбора способа реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов; оценки эффективности и социально-экономических последствий реализации проекта	<i>Знает</i> <i>поверхностно</i> принципы определения потребности в ресурсах для реализации проекта; выбора способа реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов; оценки эффективности и социально-экономических последствий реализации проекта, допускает грубые ошибки при использовании на практике	<i>Знает</i> принципы определения потребности в ресурсах для реализации проекта; выбора способа реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов; оценки эффективности и социально-экономических последствий реализации проекта, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике	<i>Знает</i> принципы определения потребности в ресурсах для реализации проекта; выбора способа реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов; оценки эффективности и социально-экономических последствий реализации проекта, свободно применяет знания на практике
<i>Знать</i> особенности анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов с использованием современных цифровых и информационных технологий	<i>Не знает</i> особенности анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов с использованием современных цифровых и информационных технологий	<i>Знает</i> <i>поверхностно</i> особенности анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов с использованием современных цифровых и информационных технологий, допускает грубые ошибки при использовании на практике	<i>Знает</i> особенности анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов с использованием современных цифровых и информационных технологий, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике	<i>Знает</i> особенности анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов с использованием современных цифровых и информационных технологий, свободно применяет знания на практике
<i>Знать</i> принципы совершенствования действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований, и разработки новых с использованием современных	<i>Не знает</i> принципы совершенствования действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований, и разработки новых с использованием современных	<i>Знает</i> <i>поверхностно</i> принципы совершенствования действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований, и разработки новых с использованием современных	<i>Знает</i> принципы совершенствования действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований, и разработки новых с использованием современных	<i>Знает</i> принципы совершенствования действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований, и разработки новых с использованием современных

цифровых информационных технологий и	цифровых информационных технологий	разработки новых с использованием современных цифровых и информационных технологий, допускает грубые ошибки при использовании на практике	современных цифровых и информационных технологий, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике	информационных технологий, свободно применяет знания на практике
Знать особенности разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства с использованием современных цифровых информационных технологий и	Не знает особенности разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства с использованием современных цифровых и информационных технологий	Знает поверхностно особенности разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства с использованием современных цифровых и информационных технологий, допускает грубые ошибки при использовании на практике	Знает особенности разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства с использованием современных цифровых и информационных технологий, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике	Знает особенности разработки предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства с использованием современных цифровых и информационных технологий, свободно применяет знания на практике
Знать принципы проведения испытаний новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию	Не знает принципы проведения испытаний новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию	Знает поверхностно принципы проведения испытаний новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию, допускает грубые ошибки при использовании на практике	Знает принципы проведения испытаний новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике	Знает принципы проведения испытаний новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию, свободно применяет знания на практике
Знать особенности поиска экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Не знает особенности поиска экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Знает поверхностно особенности поиска экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, допускает грубые ошибки при использовании на	Знает особенности поиска экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, но допускает незначительные ошибки при использовании на	Знает особенности поиска экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, свободно применяет знания на практике

		<i>практике</i>	<i>практике</i>	
<i>Знать критерии анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности обработки экспериментальных результатов</i>	<i>Не знает критерии анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности обработки экспериментальных результатов</i>	<i>Знает поверхностно критерии анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности обработки экспериментальных результатов, допускает грубые ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает критерии анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности обработки экспериментальных результатов, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает критерии анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности обработки экспериментальных результатов, свободно применяет знания на практике</i>
<i>Знать принципы подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами</i>	<i>Не знает принципы подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами</i>	<i>Знает поверхностно принципы подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, допускает грубые ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает принципы подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает принципы подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, свободно применяет знания на практике</i>
<i>Знать особенности измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов</i>	<i>Не знает особенности измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов</i>	<i>Знает поверхностно особенности измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов, допускает грубые ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает особенности измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает особенности измерения характеристик экспериментальных композиционных материалов, свободно применяет знания на практике</i>
<i>Знать параметры соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию</i>	<i>Не знает параметры соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию</i>	<i>Знает поверхностно параметры соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию, допускает грубые ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает параметры соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает параметры соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию, свободно применяет знания на практике</i>

<i>Знать возможные причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя</i>	<i>Не знает возможные причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя</i>	<i>Знает поверхностно возможные причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, допускает грубые ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает возможные причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает возможные причины несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя, свободно применяет знания на практике</i>
<i>Знать принципы корректировки и разработки методик комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов</i>	<i>Не знает принципы корректировки и разработки методик комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов</i>	<i>Знает поверхностно принципы корректировки и разработки методик комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов, допускает грубые ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает принципы корректировки и разработки методик комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает принципы корректировки и разработки методик комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов, свободно применяет знания на практике</i>
<i>Знать принципы разработки опытных образцов композиционных материалов</i>	<i>Не знает принципы разработки опытных образцов композиционных материалов</i>	<i>Знает поверхностно принципы разработки опытных образцов композиционных материалов, допускает грубые ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает принципы разработки опытных образцов композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает принципы разработки опытных образцов композиционных материалов, свободно применяет знания на практике</i>
<i>Знать особенности организации и проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов</i>	<i>Не знает особенности организации и проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов</i>	<i>Знает поверхностно особенности организации и проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов, допускает грубые ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает особенности организации и проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает особенности организации и проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов, свободно применяет знания на практике</i>

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5

<p><i>Уметь</i> формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решения посредством проектного управления</p>	<p><i>Не умеет</i> формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решения посредством проектного управления</p>	<p><i>Умеет слабо</i> формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решения посредством проектного управления, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике</p>	<p><i>Умеет</i> формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решения посредством проектного управления, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике</p>	<p><i>Умеет</i> формулировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и осуществлять ее решения посредством проектного управления, свободно применяет умения на практике</p>
<p><i>Уметь</i> определять потребность в ресурсах для реализации проекта, выбирать способ реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов, оценивать эффективность и социально-экономические последствия реализации проекта</p>	<p><i>Не умеет</i> определять потребность в ресурсах для реализации проекта, выбирать способ реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов, оценивать эффективность и социально-экономические последствия реализации проекта</p>	<p><i>Умеет слабо</i> определять потребность в ресурсах для реализации проекта, выбирать способ реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов, оценивать эффективность и социально-экономические последствия реализации проекта, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике</p>	<p><i>Умеет</i> определять потребность в ресурсах для реализации проекта, выбирать способ реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов, оценивать эффективность и социально-экономические последствия реализации проекта, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике</p>	<p><i>Умеет</i> определять потребность в ресурсах для реализации проекта, выбирать способ реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов, оценивать эффективность и социально-экономические последствия реализации проекта, свободно применяет умения на практике</p>
<p><i>Уметь</i> проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов с использованием современных цифровых и информационных технологий</p>	<p><i>Не умеет</i> проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов с использованием современных цифровых и информационных технологий</p>	<p><i>Умеет слабо</i> проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов с использованием современных цифровых и информационных технологий, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике</p>	<p><i>Умеет</i> проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов с использованием современных цифровых и информационных технологий, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике</p>	<p><i>Умеет</i> проводить анализ сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства композиционных материалов с использованием современных цифровых и информационных технологий, свободно применяет умения на практике</p>

Уметь усовершенствовать действующие методы проведения анализов, испытаний и исследований и разрабатывать новые с использованием современных цифровых и информационных технологий	Не умеет усовершенствовать действующие методы проведения анализов, испытаний и исследований и разрабатывать новые с использованием современных цифровых и информационных технологий	Умеет слабо усовершенствовать действующие методы проведения анализов, испытаний и исследований и разрабатывать новые, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике	Умеет усовершенствовать действующие методы проведения анализов, испытаний и исследований и разрабатывать новые с использованием современных цифровых и информационных технологий, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике	Умеет усовершенствовать действующие методы проведения анализов, испытаний и исследований и разрабатывать новые с использованием современных цифровых и информационных технологий, свободно применяет умения на практике
Уметь разрабатывать предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства с использованием современных цифровых и информационных технологий	Не умеет разрабатывать предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства с использованием современных цифровых и информационных технологий	Умеет слабо разрабатывать предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства с использованием современных цифровых и информационных технологий, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике	Умеет разрабатывать предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства с использованием современных цифровых и информационных технологий, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике	Умеет разрабатывать предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства с использованием современных цифровых и информационных технологий, свободно применяет умения на практике
Уметь проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию	Не умеет проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию	Умеет слабо проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике	Умеет проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике	Умеет проводить испытания новых образцов продукции, разрабатывает техническую документацию, свободно применяет умения на практике
Уметь осуществлять поиск экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Не умеет осуществлять поиск экономических и эффективных методов производства композиционных	Умеет слабо осуществлять поиск экономических и эффективных методов производства композиционных	Умеет осуществлять поиск экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с	Умеет осуществлять поиск экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными

	<i>ых материалов с заданными свойствами</i>	<i>материалов с заданными свойствами, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике</i>	<i>заданными свойствами, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике</i>	<i>свойствами, свободно применяет умения на практике</i>
<i>Уметь анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты</i>	<i>Не умеет анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты</i>	<i>Умеет слабо анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике</i>	<i>Умеет анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике</i>	<i>Умеет анализировать сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывать экспериментальные результаты, свободно применяет умения на практике</i>
<i>Уметь подбирать технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами</i>	<i>Не умеет подбирать технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами</i>	<i>Умеет слабо подбирать технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике</i>	<i>Умеет подбирать технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике</i>	<i>Умеет подбирать технологические параметры процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, свободно применяет умения на практике</i>
<i>Уметь измерять характеристики экспериментальных композиционных материалов</i>	<i>Не умеет измерять характеристики экспериментальных композиционных материалов</i>	<i>Умеет слабо измерять характеристики экспериментальных композиционных материалов, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике</i>	<i>Умеет измерять характеристики экспериментальных композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике</i>	<i>Умеет измерять характеристики экспериментальных композиционных материалов, свободно применяет умения на практике</i>
<i>Уметь определять соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию</i>	<i>Не умеет определять соответствие композиционных материалов с новыми</i>	<i>Умеет слабо определять соответствие композиционных материалов с новыми свойствами</i>	<i>Умеет определять соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому</i>	<i>Умеет определять соответствие композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию, свободно</i>

	свойствами техническому заданию	техническому заданию, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике	заданию, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике	применяет умения на практике
Уметь разрабатывать предложения по предупреждению причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя и их устранению	Не умеет разрабатывать предложения по предупреждению причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя и их устранению	Умеет слабо разрабатывать предложения по предупреждению причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя и их устранению, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике	Умеет разрабатывать предложения по предупреждению причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя и их устранению, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике	Умеет разрабатывать предложения по предупреждению причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя и их устранению, свободно применяет умения на практике
Уметь корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Не умеет корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Умеет слабо корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике	Умеет корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике	Умеет корректировать и разрабатывать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов, свободно применяет умения на практике
Уметь разрабатывать опытные образцы композиционных материалов	Не умеет разрабатывать опытные образцы композиционных материалов	Умеет слабо разрабатывать опытные образцы композиционных материалов, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике	Умеет разрабатывать опытные образцы композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике	Умеет разрабатывать опытные образцы композиционных материалов, свободно применяет умения на практике
Уметь организовывать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Не умеет организовывать проведение испытаний технологических и функциональных свойств	Умеет слабо организовывать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных	Умеет организовывать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных	Умеет организовывать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных

	композиционн ых материалов	материалов, допускает грубые ошибки при использовании умений на практике	материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании умений на практике	материалов, свободно применяет умения на практике
--	----------------------------------	---	---	---

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками формулирования проектной задачи и ее решения посредством проектного управления основе поставленной проблемы	Не владеет навыками формулирования проектной задачи и ее решения посредством проектного управления основе поставленной проблемы	Слабо владеет навыками формулирования проектной задачи и ее решения посредством проектного управления основе поставленной проблемы, допускает грубые ошибки при использовании навыков на практике	Владеет навыками формулирования проектной задачи и ее решения посредством проектного управления основе поставленной проблемы, но допускает незначительные ошибки при использовании навыков на практике	Владеет навыками формулирования проектной задачи и ее решения посредством проектного управления основе поставленной проблемы, свободно применяет навыки на практике
Владеть навыками определения потребности в ресурсах для реализации проекта; выбора способа реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов; оценки эффективности и социально-экономических последствий реализации проекта	Не владеет навыками определения потребности в ресурсах для реализации проекта; выбора способа реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов; оценки эффективности и социально-экономических последствий реализации проекта	Слабо владеет навыками определения потребности в ресурсах для реализации проекта; выбора способа реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов; оценки эффективности и социально-экономических последствий реализации проекта, допускает грубые ошибки при использовании навыков на практике	Владеет навыками определения потребности в ресурсах для реализации проекта; выбора способа реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов; оценки эффективности и социально-экономических последствий реализации проекта, но допускает незначительные ошибки при использовании навыков на практике	Владеет навыками определения потребности в ресурсах для реализации проекта; выбора способа реализации проекта с учетом наличия ограничений и ресурсов; оценки эффективности и социально-экономических последствий реализации проекта, свободно применяет навыки на практике
Владеть навыками проведения анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции	Не владеет навыками проведения анализа сырья, полуфабрикатов и	Слабо владеет навыками проведения анализа сырья, полуфабрикатов и	Владеет навыками проведения анализа сырья, полуфабрикатов и	Владеет навыками проведения анализа сырья, полуфабрикатов и

техническую документацию	продукции, разрабатывает техническую документацию	продукции, разрабатывает техническую документацию, допускает грубые ошибки при использовании навыков на практике	продукции, разрабатывает техническую документацию, но допускает незначительные ошибки при использовании навыков на практике	техническую документацию, свободно применяет навыки на практике
<i>Владеть</i> навыками выполнения поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	<i>Не владеет</i> навыками выполнения поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	<i>Слабо владеет</i> навыками выполнения поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, допускает грубые ошибки при использовании навыков на практике	<i>Владеет</i> навыками выполнения поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, но допускает незначительные ошибки при использовании навыков на практике	<i>Владеет</i> навыками выполнения поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, свободно применяет навыки на практике
<i>Владеть</i> навыками анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности обработки экспериментальных результатов	<i>Не владеет</i> навыками анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности обработки экспериментальных результатов	<i>Слабо владеет</i> навыками анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности обработки экспериментальных результатов, допускает грубые ошибки при использовании навыков на практике	<i>Владеет</i> навыками анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности обработки экспериментальных результатов, но допускает незначительные ошибки при использовании навыков на практике	<i>Владеет</i> навыками анализа сырья, материалов на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, особенности обработки экспериментальных результатов, свободно применяет навыки на практике
<i>Владеть</i> навыками подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами	<i>Не владеет</i> навыками подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами	<i>Слабо владеет</i> навыками подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, допускает грубые	<i>Владеет</i> навыками подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, но	<i>Владеет</i> навыками подбора технологических параметров процесса для производства композиционных материалов с заданными свойствами, свободно применяет навыки на практике

		ошибки при использовании навыков на практике	допускает незначительные ошибки при использовании навыков на практике	
<i>Владеть</i> навыками измерения характеристики экспериментальных композиционных материалов	<i>Не владеет</i> навыками измерения характеристики экспериментальных композиционных материалов	<i>Слабо владеет</i> навыками измерения характеристики экспериментальных композиционных материалов, допускает грубые ошибки при использовании навыков на практике	<i>Владеет</i> навыками измерения характеристики экспериментальных композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании навыков на практике	<i>Владеет</i> навыками измерения характеристики экспериментальных композиционных материалов, свободно применяет навыки на практике
<i>Владеть</i> навыками определения соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	<i>Не владеет</i> навыками определения соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию	<i>Слабо владеет</i> навыками определения соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию, допускает грубые ошибки при использовании навыков на практике	<i>Владеет</i> навыками определения соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию, но допускает незначительные ошибки при использовании навыков на практике	<i>Владеет</i> навыками определения соответствия композиционных материалов с новыми свойствами техническому заданию, свободно применяет навыки на практике
<i>Владеть</i> навыками анализа причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя; разработки предложений по их предупреждению и устранению	<i>Не владеет</i> навыками анализа причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя; разработки предложений по их предупреждению и устранению	<i>Слабо владеет</i> навыками анализа причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя; разработки предложений по их предупреждению и устранению, допускает грубые ошибки при использовании навыков на практике	<i>Владеет</i> навыками анализа причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя; разработки предложений по их предупреждению и устранению, но допускает незначительные ошибки при использовании навыков на практике	<i>Владеет</i> навыками анализа причин несоответствия композиционных материалов требованиям потребителя; разработки предложений по их предупреждению и устранению, свободно применяет навыки на практике
<i>Владеть</i> навыками корректировки и разработки методик комплексного	<i>Не владеет</i> навыками корректировки и разработки	<i>Слабо владеет</i> навыками корректировки и разработки методик	<i>Владеет</i> навыками корректировки и разработки	<i>Владеет</i> навыками корректировки и разработки методик комплексного анализа

анализа структуры и свойств композиционных материалов	методик комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов, допускает грубые ошибки при использовании навыков на практике	методик комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании навыков на практике	структуры и свойств композиционных материалов навыками, свободно применяет навыки на практике
<i>Владеть</i> навыками разработки опытных образцов композиционных материалов	<i>Не владеет</i> навыками разработки опытных образцов композиционных материалов	<i>Слабо владеет</i> навыками разработки опытных образцов композиционных материалов, допускает грубые ошибки при использовании навыков на практике	<i>Владеет</i> навыками разработки опытных образцов композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании навыков на практике	<i>Владеет</i> навыками разработки опытных образцов композиционных материалов, свободно применяет навыки на практике
<i>Владеть</i> навыками организации и проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	<i>Не владеет</i> навыками организации и проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	<i>Слабо владеет</i> навыками организации и проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов, допускает грубые ошибки при использовании навыков на практике	<i>Владеет</i> навыками организации и проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании навыков на практике	<i>Владеет</i> навыками организации и проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов, свободно применяет навыки на практике

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

1. Неорганические материалы конструкционного и специального назначения: лабораторный практикум / Н.И. Кожухова, Л.Н. Боцман, С.М. Шаповалов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2021. – 44 с.

2. Научно-исследовательская работа в семестре: методические указания к выполнению практических работ для студентов направления 08.04.01 – Строительство [Электронный ресурс] / В.В. Нелюбова, М.Н. Сивальнева. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 23 с.

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

4. Теоретические основы планирования, проведения и обработки эксперимента: учеб. пособие / Н. И. Кожухова, Е.В. Фомина, Е.А. Яковлев. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. – 80 с.

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

6. Строкова В.В., Агеева М.С., Нелюбова В.В., Ващилин В.С. Методы и приборы научных исследований: лабораторный практикум: учеб. пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 84 с.

7. Латышенко К.П. Методы исследований процессов и материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. – Саратов: Вузовское образование, 2013. 197 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20394>.

8. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. 432 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4589>

9. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва : Дашков и К, 2017. – 284 с.

10. Методические указания к проведению учебной и производственной практик для студентов направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов [Электронный ресурс] / Л.Н. Боцман, Ю.Н. Огурцова, Н.И. Кожухова – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 24 с.

11. Физико-химические процессы структурообразования в материаловедении: лабораторный практикум / Кожухова Н.И., Нелюбова В.В. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 29 с.

12. Методические указания к проведению учебной и производственной практик для студентов направления 08.04.01 Наносистемы в строительном материаловедении [Электронный ресурс] / В.В. Строкова, В.В. Нелюбова, Н.И. Кожухова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 26 с.

13. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва : Дашков и К, 2017. – 208 с.

14. Каталог ГОСТ. Электронный ресурс, Режим доступа: <https://internet->

15. Сайт КонсультантПлюс. Электронный ресурс, Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.8811322323902644>

16. Государственный реестр сводов правил. Электронный ресурс, Режим доступа: <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/>

17. <http://www.CyberLeninka.ru> – интегратор научно-технической информации со свободным доступом.

18. <http://www.elibrary.ru> – Российский информационно-научный центр, каталог научных публикаций с частично свободным доступом к полным текстам материалов.

19. <http://www.window.edu.ru> – государственный образовательный портал со свободным доступом к учебным и научным материалам.

10.2. Материально-техническая база

Производственная преддипломная практика студентов проводится в аудиториях и лабораториях кафедры МиТМ, НИИ НСМ, ЦВТ БГТУ им. В.Г. Шухова, оснащенных необходимым мультимедийным оборудованием (специализированная мебель, интерактивная доска, видеопрезентор с мультимедийным проектором, компьютер) и лабораторным оборудованием для испытания материалов и изделий.

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, технические средства обучения: ноутбук, проектор, проекционный экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, технические средства обучения: ноутбук, проектор, проекционный экран, модельные образцы; саксклет для изучения химического разложения образцов бетона и пород; прибор для определения удельной поверхности Т-3; спектрофотометр LEKISS-1207 для качественного и количественного анализа частиц размером 100-1000 нм по оптической плотности коллоидных растворов; тензиометр процессорный К100 для измерения поверхностного/межфазного натяжения жидкостей, а также краевого угла смачивания твёрдых образцов, плёнок,

		<p>порошков и волокон; аналитические весы АВ-60-01; микроскоп металлографический МЕТАМ РВ-34 для визуального наблюдения и фотографирования микроструктуры металлов, сплавов и других непрозрачных объектов в отражённом свете в светлом поле и поляризованном свете; микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ-34 для визуального наблюдения и фотографирования микроструктуры металлов, сплавов и других непрозрачных объектов в отражённом свете в светлом поле и поляризованном свете; 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) для лабораторных исследований и контроля технологических процессов диспергирования твердых материалов по величине их удельной поверхности и среднему размеру частиц; экстрактор Соксклета для изучения химического разложения образцов бетона и пород</p>
3	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа	<p>Специализированная мебель, ротационный вискозиметр RheotestRN4.1 для определения динамической вязкости и реологических характеристик; весы ВЛТЭ – 500; рН-метр И-500; микроскоп оптический ПОЛАМ-Р 312; стереомикроскоп АЛЬТАМИ ПС0745;</p>
4	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>ультразвуковая установка УЗД1; центрифуга лабораторная Liston С2205; установка бетоносмесительная КМС-60; участок приготовления бетонной смеси БРЗ КМС-60; вибраторы; пропарочная камера продольная и поперечная 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.</p>
5	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	<p>Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к</p>

		сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
6	ЦВТ БГТУ им. В.Г. Шухова	прибор “Sorbi” для определения удельной поверхности дисперсных материалов методом БЭТ; прибор для измерения краевого угла смачивания KRUSSDSA30; тензиометр процессорный K100 для измерения поверхностного/межфазного натяжения жидкостей, а также краевого угла смачивания твёрдых образцов, плёнок, порошков и волокон; 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
7	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
6	Актуальная версия одной из cad-систем фирмы autodesk	Свободно распространяемое ПО
7	КонсультантПлюс	22-15к от 01.06.2015