


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

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры


Ярмоленко И.В.
« 15 » апреля 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор института


Уваров В.А.
« 22 » апреля 2021 г.



ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная научно-исследовательская работа

Направление подготовки:

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль программы:

Материаловедение и технологии композиционных материалов

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: инженерно-строительный

Кафедра материаловедения и технологии материалов

Программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки России № 306 от 24 апреля 2018 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.т.н., доцент

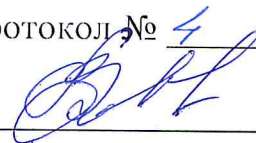


(Т.В. Дмитриева)

Программа практики обсуждена на заседании кафедры

« 12 » апреля 2021 г., протокол № 4

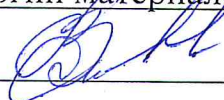
Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



(В.В. Строкова)

Программа практики согласована с выпускающей кафедрой
материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



(В.В. Строкова)

« 12 » апреля 2021 г.

Программа практики одобрена методической комиссией института

« 22 » апреля 2021 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., доц.



(А.Ю. Феокистов)

1. Вид практики – производственная.

2. Тип практики – научно-исследовательская работа.

3. Формы проведения практики – дискретно.

4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	ПК-3. Способен анализировать технологии получения композиционных материалов и разрабатывать рекомендации по оптимизации их состава и свойств	ПК-3.2. Анализирует химический состав и структуру композиционных материалов	Знать: химический состав и структуру композиционных материалов Уметь: самостоятельно анализировать химический состав и структуру композиционных материалов Владеть: методами анализа химического состава и структуры композиционных материалов
		ПК-3.3. Анализирует зависимость технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры	Знать: зависимость технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры Уметь: самостоятельно анализировать зависимость технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры Владеть: навыками анализа зависимости технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры
Профессиональные компетенции	ПК-4. Способен проводить исследования композиционных материалов, анализировать и обрабатывать их результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты	ПК-4.3. Проводит мониторинг соответствия настроек оборудования и контроль технологических параметров при проведении испытаний композиционных материалов	Знать: методики проведения испытаний композиционных материалов Уметь: самостоятельно проводить мониторинг соответствия настроек оборудования и контроль технологических параметров при проведении испытаний композиционных материалов Владеть: навыками анализа данных, полученных в результате проведения эксперимента
		ПК-4.4. Корректирует методики проведения испытаний композиционных материалов	Знать: специфику корректировки методики проведения испытаний композиционных материалов Уметь: самостоятельно корректировать методики проведения испытаний композиционных материалов Владеть: навыками

			корректировки методик проведения испытаний композиционных материалов
		ПК-4.5. Организует внедрение разработанных технических решений производства композиционных материалов	Знать: специфику производства композиционных материалов Уметь: внедрять разработанные технические решения производства композиционных материалов Владеть: навыками внедрения полученных технологических решений на производстве
		ПК-4.6. Оформляет результаты исследований	Знать: правильность оформления результатов исследований Уметь: обрабатывать полученные результаты исследований и оформлять результаты исследований по ним Владеть: умением оформлять результаты исследований

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3. Способен анализировать технологии получения композиционных материалов и разрабатывать рекомендации по оптимизации их состава и свойств

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Композиционные материалы различного функционального назначения
2	Функциональные добавки для композиционных материалов
3	Теория прочности и физика разрушения
4	Технологии получения композиционных материалов
5	Физикохимия ультрадисперсных систем и наноматериалов
6	Термодинамические основы механохимии нанодисперсных систем
7	Учебная ознакомительная практика
8	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
9	Производственная научно-исследовательская работа

2. Компетенция ПК-4. Способен проводить исследования композиционных материалов, анализировать и обрабатывать их результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Методология и методы исследований и научно-технических разработок в материаловедении
2	Композиционные материалы различного функционального назначения

3	Правовая защита инновационных решений в материаловедении
4	Средства индивидуализации и патентные права
5	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
6	Производственная научно-исследовательская работа

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.	Научно-исследовательская работа	Методы планирования, организации и проведения научных исследований
		Методы исследования технологических принципов и объектов композиционных материалов, методы анализа и обработки экспериментальных данных и построения математических моделей
		Проведение научных исследований и экспериментальных работ
2.	Экспериментальный этап	Подбор технологического оборудования
		Проведение испытаний композиционных материалов
		Проведение исследований в области традиционных и новых композиционных материалов
3.	Обработка и анализ полученной информации	Разработка технологии производства композиционных материалов
		Обработка экспериментальных данных статистическими методами
		Оформление результатов исследований
4.	Подготовка отчета по практике	Обзор литературных данных по методу исследования
		Проведение патентного поиска
		Обработка экспериментальных данных статистическими методами

Производственная НИР предполагает осуществление следующих видов работ:

- осуществление научно-исследовательских работ в рамках научной темы кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);
- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;
- самостоятельное проведение семинаров, мастер-классов, круглых столов по актуальной проблематике;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации;
- разработка и апробация композиционных материалов;
- представление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.

8. Формы отчетности по практике

Отчетность по практике заполняется студентом на основании данных, полученных в течение семестра и является логическим завершением учебного года. Данная работа предполагает проведение научных исследований конкретным студентом и оформляется в соответствии с привлечением современных средств редактирования и печати.

Отчет по практике включает в себя следующие разделы: 1) содержание; 2) вступительная часть (характеристика целей, задач, предмета и объекта исследования, формулировка гипотезы и пр.); 3) теоретическая часть и практическая часть, оформленную в виде, таблиц, схем, графиков и диаграмм; 4) выводы, отражающие итоги проделанной работы; 5) список использованной литературы (основной, дополнительной, интернет-ресурсов).

Составляя отчет по практике, студент обязан уделить большое внимание достоверности полученных результатов, их группировке и грамотному анализу.

Данная дисциплина предполагает проведение исследований студентом, по окончании предполагается проведение дифференцированного отчета. Защита отчета предполагает устное собеседование преподавателя со студентом по проделанной работе.

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

9.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-3. Способен анализировать технологии получения композиционных материалов и разрабатывать рекомендации по оптимизации их состава и свойств

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Анализирует химический состав и структуру композиционных материалов	Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль
Анализирует зависимость технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры	Дифференцированный зачет, собеседование, тестовый контроль

2 Компетенция ПК-4. Способен проводить исследования композиционных материалов, анализировать и обрабатывать их результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Проводит мониторинг соответствия настроек оборудования и контроль технологических параметров при проведении испытаний композиционных материалов	Собеседование, устный опрос, тестовый контроль
Корректирует методики проведения испытаний композиционных материалов	Дифференцированный зачет, собеседование, устный опрос, тестовый контроль
Организует внедрение разработанных технических решений производства композиционных материалов	Собеседование, устный опрос
Оформляет результаты исследований	Дифференцированный зачет, тестовый контроль

9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

Для получения положительной оценки по дифференцированному зачету студенту необходимо ориентироваться в написанной работе, понимать все аспекты основных разделов. Уметь грамотно охарактеризовать: актуальность работы, объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, теоретические и практические методы, используемые для получения результата, знать ход работы, понимать и озвучивать выводы, полученные в результате написания данной работы.

Магистрант должен отвечать на вопросы по специфике своего исследования, направленного на изучение состава и свойств композиционных материалов, знать особенности технологии получения материала и технологического оборудования, используемого для этого, принцип работы оборудования, знать методы изучения композиционных материалов, используемые в строительной индустрии. Также необходимо уметь анализировать

результаты исследований, самостоятельно делать выводы по ним и в случае необходимости разрабатывать рекомендации по оптимизации состава и свойств композиционных материалов.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Научно-исследовательская работа	Методы планирования научных исследований
2	Научно-исследовательская работа	Методы организации научных исследований
3	Научно-исследовательская работа	Методы проведения научных исследований
4	Научно-исследовательская работа	Методы исследования технологических принципов наноструктурированных материалов
5	Научно-исследовательская работа	Методы исследования объектов наноструктурированных материалов
6	Научно-исследовательская работа	Методы анализа экспериментальных данных
7	Научно-исследовательская работа	Методы обработки экспериментальных данных
8	Научно-исследовательская работа	Методы построения математических моделей
9	Научно-исследовательская работа	В чем состояли исследования, проведенные в течение семестра?
10	Научно-исследовательская работа	На каком оборудовании производились исследования?
11	Научно-исследовательская работа	Каким образом следует подбирать технологическое оборудование для исследования?
12	Экспериментальный этап	Каким образом проводилось испытание материалов с использованием наносистем и нанотехнологий (сырье, методы, описание метода)?
13	Экспериментальный этап	Каким образом производилась разработка программы исследований?
14	Экспериментальный этап	Каким образом производилась постановка экспериментов?
15	Обработка и анализ полученной информации	Статистические методы для обработки испытания
16	Обработка и анализ полученной информации	Результаты, полученные в результате обработки испытаний исследований, проводимого в рамках НИР, статистическими методами
17	Подготовка отчета по практике	Обзор литературных данных по методу исследования
18	Подготовка отчета по практике	Патентный поиск по методу исследования

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
«Отлично»	Выполнен полный объем работы, студент полностью выполнил задание по НИР, полностью учел рекомендации научного руководителя и устранил сделанные замечания. Студент обобщил материал, сделал собственные выводы, выразил свое мнение, привел иллюстрирующие примеры. Точно соблюдены сроки сдачи отчета. На защите отчета дал полные ответы на заданные вопросы.
«Хорошо»	Выполнено 75% работы, задание по НИР в основном выполнено, замечания научного руководителя учтены не полностью. Не приведены иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено. На защите отчета ответы на вопросы не имеют достаточной полноты.
«Удовлетворительно»	Выполнено 50% работы, не все поставленные задачи выполнены, замечания научного руководителя учтены частично, нет иллюстрирующих примеров, нет собственного мнения студента, точно не соблюдены сроки представления отчета. На поставленные вопросы были получены неполные ответы.
«Не удовлетворительно»	Выполнено менее 50% работы по НИР, не устранены замечания научного руководителя, отчет представлен с опозданием. На поставленные вопросы даны не полные ответы.

Критериями оценивания достижений показателей освоения дисциплины являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание химического состава и структуры композиционных материалов
	Знание зависимости технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры
	Знание методик проведения испытаний композиционных материалов
	Знание специфики корректировки методики проведения испытаний композиционных материалов
	Знание специфики производства композиционных материалов
	Знание правильности оформления результатов исследований
Умения	Умение самостоятельно анализировать химический состав и структуру композиционных материалов
	Умение самостоятельно анализировать зависимость технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры

	Умение самостоятельно проводить мониторинг соответствия настроек оборудования и контроль технологических параметров при проведении испытаний композиционных материалов
	Умение самостоятельно корректировать методики проведения испытаний композиционных материалов
	Умение внедрять разработанные технические решения производства композиционных материалов
	Умение обрабатывать полученные результаты исследований и оформлять результаты исследований по ним
Владение	Владение методами анализа химического состава и структуры композиционных материалов
	Владение навыками анализа зависимости технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры
	Владение навыками анализа данных, полученных в результате проведения эксперимента
	Владение навыками корректировки методик проведения испытаний композиционных материалов
	Владение навыками внедрения полученных технологических решений на производстве
	Владение умением оформлять результаты исследований

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знание химического состава и структуры композиционных материалов	Не знает химического состава и структуры композиционных материалов	Знает химический состав и структуру композиционных материалов, но допускает неточности формулировок	Знает химический состав и структуру композиционных материалов	Знает химический состав и структуру композиционных материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание зависимости технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры	Не знает зависимости технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры	Знает зависимость технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры, но допускает неточности формулировок	Знает зависимость технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры	Знает зависимость технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание методик проведения испытаний композиционных материалов	Не знает методик проведения испытаний композиционных материалов	Знает методику проведения испытаний композиционных материалов, но допускает неточности формулировок	Знает методику проведения испытаний композиционных материалов	Знает методику проведения испытаний композиционных материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно

Знание специфики корректировки методики проведения испытаний композиционных материалов	Не знает специфики корректировки методики проведения испытаний композиционных материалов	Знает специфику корректировки методики проведения испытаний композиционных материалов, но допускает неточности формулировок	Знает специфику корректировки методики проведения испытаний композиционных материалов	Знает специфику корректировки методики проведения испытаний композиционных материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание специфики производства композиционных материалов	Не знает специфики производства композиционных материалов	Знает специфику производства композиционных материалов, но допускает неточности формулировок	Знает специфику производства композиционных материалов	Знает специфику производства композиционных материалов, может грамотно сформулировать их самостоятельно
Знание правильности оформления результатов исследований	Не знает правильности оформления результатов исследований	Знает правильность оформления результатов исследований, но допускает неточности формулировок	Знает правильность оформления результатов исследований	Знает правильность оформления результатов исследований, может грамотно сформулировать их самостоятельно

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Умение самостоятельно анализировать химический состав и структуру композиционных материалов	Не умеет самостоятельно формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы	Умеет самостоятельно формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы. Возможны неточности и ошибки.	Умеет самостоятельно формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы	Умеет самостоятельно формулировать проектную задачу на основе поставленной проблемы, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Умение самостоятельно анализировать зависимость технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры	Не умеет самостоятельно анализировать зависимость технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры	Умеет самостоятельно анализировать зависимость технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры. Возможны неточности и ошибки.	Умеет самостоятельно анализировать зависимость технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры	Умеет самостоятельно анализировать зависимость технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Умение самостоятельно проводить мониторинг соответствия настроек оборудования и контроль технологических параметров при проведении испытаний композиционных материалов	Не умеет самостоятельно проводить мониторинг соответствия настроек оборудования и контроль технологических параметров при проведении испытаний композиционных материалов	Умеет самостоятельно проводить мониторинг соответствия настроек оборудования и контроль технологических параметров при проведении испытаний композиционных материалов. Возможны неточности и ошибки.	Умеет самостоятельно проводить мониторинг соответствия настроек оборудования и контроль технологических параметров при проведении испытаний композиционных материалов	Умеет самостоятельно проводить мониторинг соответствия настроек оборудования и контроль технологических параметров при проведении испытаний композиционных материалов, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Умение самостоятельно корректировать методики проведения испытаний композиционных материалов	Не умеет самостоятельно корректировать методики проведения испытаний композиционных материалов	Умеет самостоятельно корректировать методики проведения испытаний композиционных материалов. Возможны неточности и ошибки.	Умеет самостоятельно корректировать методики проведения испытаний композиционных материалов	Умеет самостоятельно корректировать методики проведения испытаний композиционных материалов, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Умение внедрять разработанные технические решения производства композиционных материалов	Не умеет внедрять разработанные технические решения производства композиционных материалов	Умеет внедрять разработанные технические решения производства композиционных материалов. Возможны неточности и ошибки.	Умеет внедрять разработанные технические решения производства композиционных материалов	Умеет внедрять разработанные технические решения производства композиционных материалов, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Умение обрабатывать полученные результаты исследований и оформлять результаты исследований по ним	Не умеет обрабатывать полученные результаты исследований и оформлять результаты исследований по ним	Умеет обрабатывать полученные результаты исследований и оформлять результаты исследований по ним. Возможны неточности и ошибки.	Умеет обрабатывать полученные результаты исследований и оформлять результаты исследований по ним	Умеет обрабатывать полученные результаты исследований и оформлять результаты исследований по ним, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Оценка сформированности компетенций по показателю Владение

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами анализа химического состава и структуры композиционных материалов	Не владеет способами решения проектной задачи через реализацию проектного управления	Владеет способами решения проектной задачи через реализацию проектного управления. Возможны неточности и ошибки.	Владеет способами решения проектной задачи через реализацию проектного управления	Владеет способами решения проектной задачи через реализацию проектного управления, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Владение навыками анализа зависимости технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры	Не владеет навыками анализа зависимости технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры	Владеет навыками анализа зависимости технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками анализа зависимости технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры	Владеет навыками анализа зависимости технологических и эксплуатационных свойств композиционных материалов от их состава и структуры, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Владение навыками анализа данных, полученных в результате проведения эксперимента	Не владеет навыками анализа данных, полученных в результате проведения эксперимента	Владеет навыками анализа данных, полученных в результате проведения эксперимента. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками анализа данных, полученных в результате проведения эксперимента	Владеет навыками анализа данных, полученных в результате проведения эксперимента, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Владение навыками корректировки методик проведения испытаний композиционных материалов	Не владеет навыками корректировки методик проведения испытаний композиционных материалов	Владеет навыками корректировки методик проведения испытаний композиционных материалов. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками корректировки методик проведения испытаний композиционных материалов	Владеет навыками корректировки методик проведения испытаний композиционных материалов, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками внедрения полученных технологических решений на производстве	Не владеет навыками внедрения полученных технологических решений на производстве	Владеет навыками внедрения полученных технологических решений на производстве. Возможны неточности и ошибки.	Владеет навыками внедрения полученных технологических решений на производстве	Владеет навыками внедрения полученных технологических решений на производстве, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Владение умением оформлять результаты исследований	Не владеет умением оформлять результаты исследований	Владеет умением оформлять результаты исследований. Возможны неточности и ошибки.	Владеет умением оформлять результаты исследований	Владеет умением оформлять результаты исследований, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы

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. Блесман, А.И. Теоретические основы методов исследования наноматериалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Даньшина, Д.А. Полонянкин, А.И. Блесман . – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2017 . – 78 с. – Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/664524>.

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

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

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

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

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

7. Приборы и методы исследований в материаловедении : учебное пособие для студентов направлений подготовки 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов / В. В. Строкова [и др.]. – Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2019. – 164 с.

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

9. Паломо, А. Промышленность в XXI веке. Новые добавки в цемент и бетон. Ч. 1 / А. Паломо, О. Мальцева, А. Фернандес-Хименс, 2015 // ALITinform = Цемент. Бетон, Сухие смеси : международное аналитическое обозрение. – 2015. – N 2/3. – С. 30-41.

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

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

Интернет-ресурсы:

Серия научно-популярных статей « Начинаящему автору »

<http://rifsm.ru/u/f/avtoru.pdf>

База данных объектов интеллектуальной собственности

http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/

База данных зарубежных статей <http://www.sciencedirect.com>

Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

Центр высоких технологий БГТУ им. В.Г. Шухова <http://cvt.bstu.ru>

10.2. Материально-техническая база

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №3, №103	Специализированная мебель; интерактивная доска, мультимедийный проектор, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
2.	Учебная аудитория для самостоятельной	Специализированная мебель;

	работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №3, №105 (Учебно-научная лаборатория синтеза и исследований материалов)	компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду; растровый электронный микроскоп TESCAN MIRA 3 LMU, напылительная настольная установка Q150T ES Quorum Technologies, прибор ИК-спектрометр VERTEX 70, рентгенофлуоресцентный спектрометр ARL9900 Intellipower Workstation, дериватограф MOM, лазерный анализатор частиц Zetatrac, Microtrac (США), прибор РСХ-12, прибор SoftSorbi-II ver.1.0.
3.	Учебная аудитория для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №3, №107 (Учебно-научная лаборатория дисперсионного анализа)	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, бидистиллятор электрический БЭ-4, ультразвуковой дефектоскоп А1212 MASTERZ, средство визуального и измерительного контроля ВИК, прибор ТКА-ПКМ (освещённость в области УФ спектра), намагничивающее устройство дефектоскоп МД6, прибор для измерения твердости по Бринеллю ТБ 5004 , прибор для измерения твердости по Роквеллу ТР 5014, меры твердости МТБ-1 по Бринеллю, меры твердости МТВ-1 по Виккерсу, меры твердости МТР-1 по Роквеллу, меры твердости МТСР-1 по Супер-Роквеллу, комплект мер твердости Супер Роквелла МТСР, шкала Мооса – набор эталонных минералов из 10 шт., ступка агатовая с пестом – 2 шт., видеокамера цифровая МАС-3 "МС-View" для микроскопов, микроскоп металлографический исследовательский МЕТАМ РВ-34, микроскоп металлографический исследовательский МЕТАМ РВ-34, микроскоп металлографический исследовательский МЕТАМ ЛВ-34.
4.	Учебная аудитория для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №3, №025 (Лаборатория механоактивационных процессов)	Специализированная мебель; мельница лабораторная роторная, мельница дисковая вибрационная ИВ-1, мельница шаровая уралитовая 200 л, мельница шаровая МШУ/60, мельница лабораторная валковая "МШЛ-2, барабан для помола 10л, 8л, 4л, 2л, печь муфельная SNOL 1200 *С, печь муфельная ПМ-ТД (самописец Термодат-16Е3), шкаф сушильный Binder 300 *С, пресс гидравлический ПГМс-100МГ4А, установка для исследования свойств бетона на долговечность, весы технические ДВП-60Е.
5.	Учебная аудитория для самостоятельной	Специализированная мебель, весы

	работы, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №3, №026 (Опытно-промышленный участок НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении»)	лабораторные RV 3102, мешалка лопастная, 40-1200 об/мин., мешалка лопастная LS-110, 100-2000 об/мин, комплект сит КСИ нерж. d=300 мм, прибор ПКФ-01 (для песчаных грунтов), прибор стандартного уплотнения ПСУ малый, прибор стандартного уплотнения ЦКБ-9127, конус балансирный Васильева КБВ, баня шестиместная водяная – 2 шт., стол встряхивающий КП-111, виброплощадка лабораторная типа СМЖ-539, ручной прибор Вика E055N, растворосмеситель лабораторный Matest E095, форма куба/балочка ЗФБ-40, 6ФК-20, 3ФК-50, 2ФК-100, ФК-150, вискозиметр Сутгарда ВС, устройство ОВС для определения водоудерживающей способности раствора.
6.	Учебная аудитория для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №3, №027 (Лаборатория синтеза и исследований высокомолекулярных систем)	Специализированная мебель; весы лабораторные 6001, мешалка магнитная с подогревом, гриндометр Хегмана 0-100 мкм, прибор для определения прочности (эластичности) "Константа ШГ2", вискозиметр ВЗ-246, прибор для определения времени и степени высыхания лакокрасочных ВИ-М, аппликатор для нанесения слоев лакокрасочных материалов КАУ1, шкаф вытяжной 1500*700*2100 мм, центрифуга Liston С 2203, реактор химический Lenz Minni 100-05, 1л, аппликатор прямоугольный четырехдиапазонный КА-1 (30/60/90/120 мкм), насос инфузионный шприцевой Инстилар, твердомер маятниковый лакокрасочных покрытий Константа МТ1, мешалка магнитная RH basic, печь трубчатая PTF 12/50/600.
7.	Учебная аудитория для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №3, №031 (Лаборатория гидротермального синтеза)	Специализированная мебель; автоклав лабораторный 5л, 24атм, компьютер Intel I3-3220, установка ультразвуковая (диспергатор) УЗД 1-1,6, гомогенизатор Silverson L5M-A, дистиллятор автоматический SELECTA "AC-L4", анализатор спектра звуковой прецизионный 4-канальный, калибратор акустический АК-1000, устройство перемешивающее ПЭ-8300.
8.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся УК №3, №102	Специализированная мебель; компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
9.	Читальный зал библиотеки с выходом в сеть Интернет для самостоятельной работы, Библиотека 303	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в

		электронную информационно-образовательную среду.
10.	Предприятия (ООО «Белэнергомаш-БЗЭМ», ООО «Ямщик», ООО «Линдор»)	Согласно действующим договорам о практической подготовке обучающихся

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
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 19.08.2022.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.