

**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.  
«*Варвар*» 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Учебная ознакомительная**

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

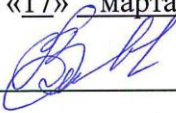
Белгород 2021

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., доц.  Ю.Н. Огурцова

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

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

Рабочая программа практики согласована с выпускающей кафедрой материаловедения и технологии материалов

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

«17» марта 2021 г.

Рабочая программа практики одобрена методической комиссией института

«25» марта 2021 г., протокол № 8

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

# 1. Вид практики учебная

# 2. Тип практики ознакомительная

# 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  Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, выявляет связи между ними и предлагает эффективные способы их решения	<b>Знать:</b> принципы формулировки задач в рамках поставленной цели <b>Уметь:</b> определять круг задач в рамках поставленной цели <b>Владеть:</b> навыками выявления связей между задачами и предложения эффективных способов их решения
		УК-1.4 Планирует проведение проектных исследований и представляет результаты проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> принципы планирования проведения проектных исследований и представления результатов проекта <b>Уметь:</b> планировать проведение проектных исследований <b>Владеть:</b> навыками представления результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности
		УК-1.5 Формулирует проблему, анализирует информацию о проблемной ситуации, оценивает имеющиеся ограничения по ее разрешению, выбирает стратегию и тактику действий	<b>Знать:</b> принципы формулирования проблемы, анализа информации о проблемной ситуации, оценки имеющихся ограничений по ее разрешению, выбора стратегии и тактики действий <b>Уметь:</b> формулировать проблему, анализировать информацию о проблемной ситуации, оценивать имеющиеся ограничения по ее разрешению <b>Владеть:</b> навыками выбора стратегии и тактики действий для решения проблемы
Общепрофессиональные  Принятие решений	ОПК-6 Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и	ОПК-6.1 Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной	<b>Знать:</b> источники основных сведений об объектах и процессах материаловедения и технологий материалов <b>Уметь:</b> излагать основные сведения об объектах и процессах материаловедения и технологий материалов

	безопасные технические средства и технологии	терминологии	посредством использования профессиональной терминологии <b>Владеть:</b> навыками описания объектов и процессов материаловедения и технологий материалов посредством использования профессиональной терминологии
	ОПК-7 Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли	ОПК-7.1 Использует периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	<b>Знать:</b> ресурсы периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов <b>Уметь:</b> находить и выбирать периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов <b>Владеть:</b> навыками использования периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов
Профессиональные Технологический тип задач профессиональной деятельности	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	<b>Знать:</b> источники информации о методах производства композиционных материалов с заданными свойствами <b>Уметь:</b> искать информацию об экономичных и эффективных методах производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий <b>Владеть:</b> навыками представления найденной информации об экономичных и эффективных методах производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий
Профессиональные Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности	ПК-3 Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания	ПК 3.1 Собирает и систематизирует научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах	<b>Знать:</b> источники научно-технической информации о существующих композиционных материалах <b>Уметь:</b> собирать научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах

	композиционных материалов		<b>Владеть:</b> навыками систематизации научно-технической информации о существующих композиционных материалах
--	---------------------------	--	--

## 5. Место практики в структуре образовательной программы

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

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

**2. Компетенция ОПК-6** *Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Общее материаловедение и технологии материалов
2.	Экология
3.	Основы проектирования технологических процессов
4.	Комплексный контроль производства материалов
5.	Методология выбора материалов и технологий в материаловедении

**3. Компетенция ОПК-7** *Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли*

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Основы научных исследований
2.	Общее материаловедение и технологии материалов
3.	Основы проектирования технологических процессов

<sup>1</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

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

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

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

## 6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Практика реализуется в рамках практической подготовки: 2 зачетных единицы.

Общая продолжительность практики 1 неделя 2 дня.

## 7. Содержание практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики <sup>2</sup>	Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов <sup>3</sup>
1.	Подготовительный этап.	Инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка
		Ознакомительная лекция.
		Ознакомительная экскурсия.
2.	Экспериментальный этап.	Мероприятия по сбору литературного материала.
		Экспериментальные исследования: наблюдения, измерения.
3.	Заключительный этап.	Обработка и анализ полученной теоретической информации и экспериментальных результатов.
		Подготовка отчета по практике.

## 8. Формы отчетности по практике<sup>4</sup>

Отчетность по практике включает отчет по учебной ознакомительной практике.

Отчет по практике оформляется в виде отчета о научно-исследовательской работе и может содержать следующие разделы:

- обзор литературы (дается краткий обзор научных и технических литературных источников, в том числе нормативной документации, изученных в ходе подготовки и решения заданий практики);
- описание оборудования и/или материалов, использованных в ходе подготовки и решения заданий практики.
- описание технологической линии производства материалов или изделий.

<sup>2</sup> Указываются разделы (этапы) практики. Например: подготовительный этап, включающий инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, а также правилами внутреннего трудового распорядка, экспериментальный этап, обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике. Разделом практики может являться научно-исследовательская работа студентов.

<sup>3</sup> К видам работ могут быть отнесены:

– по учебной практике: ознакомительные лекции, ознакомительные экскурсии, инструктаж по технике безопасности, мероприятия по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и др., выполняемые как под руководством преподавателя, так и самостоятельно.

– по производственной практике: производственный инструктаж, в т.ч. инструктаж обучающихся по ознакомлению с требованиями охраны труда, техники безопасности, пожарной безопасности, правилами внутреннего трудового распорядка, выполнение производственных заданий, сбор, обработка и систематизация фактического и литературного материала, наблюдения, измерения и другие, выполняемые обучающимся самостоятельно виды работ.

<sup>4</sup> Указываются формы отчетности по итогам практики (требования по подготовке и защите отчета)

### *Требования к оформлению отчета по практике*

Отчет должен содержать не менее 10 страниц печатного текста и сопровождаться рисунками, графиками, фотографиями с соответствующими комментариями.

Структура отчета может изменяться в зависимости от индивидуального задания или пожеланий преподавателя, контролирующего процесс выполнения работы.

Отчет по практике должен содержать:

*Титульный лист* установленного образца.

*Содержание* – где отражается перечень вопросов, содержащихся в отчете.

*Введение* – где отражаются цели и задачи индивидуальной работы студента в рамках прохождения учебной ознакомительной практики.

*Основная часть* – где описывается решение *индивидуального задания*, например, в зависимости от индивидуального задания, характеристика современного материала или изделия; характеристика предприятия, производящего современный материал или изделие; технология производства современного материала или изделия; анализ нормативной документации, устанавливающей требования к современному материалу или изделию, к технологии его производства, контролю качества и т.п.

*Заключение* содержит основные выводы и результаты проделанной работы.

*Список литературы* – при подготовке отчета ссылки на литературу оформляются в квадратных скобках, с указанием номера источника в списке литературы, например: [3]. В списке литературы источники указываются в порядке появления в тексте.

При написании отчета по практике необходимо соблюдать правила оформления, которые представлены ниже.

Отчет по практике оформляется на листах формата А4. Шрифт – Times New Roman, кегль – 14, межстрочный интервал – 1,5. Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа (номер страницы на нем не проставляется). Каждый раздел отчета начинается с новой страницы. Данные можно представлять в виде рисунков, таблиц. Нумерация рисунков (также как и таблиц) допускается сквозная по всему отчету, так и отдельно по разделам. Например, рис. 1.4. (первый раздел, четвертый рисунок). Но при этом необходимо помнить, что в отчете должен быть использован один принцип нумерации таблиц и рисунков. Отчет должен быть аккуратно оформлен и скреплен.

Текущий контроль прохождения учебной практики обеспечивает оценивание хода прохождения практики и производится в форме собеседований с руководителем практики от университета.

Промежуточный контроль по окончании практики производится в форме защиты отчета руководителю практики от университета в виде устного доклада о результатах прохождения практики.

Оценка по итогам прохождения практики и защиты отчета проставляется в ведомость в виде дифференцированного зачета.

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
УК-1.3 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, выявляет связи между ними и предлагает эффективные способы их решения	<i>собеседование, дифференцированный зачет</i>
УК-1.4 Планирует проведение проектных исследований и представляет результаты проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	<i>собеседование, дифференцированный зачет</i>
УК-1.5 Формулирует проблему, анализирует информацию о проблемной ситуации, оценивает имеющиеся ограничения по ее разрешению, выбирает стратегию и тактику действий	<i>собеседование, дифференцированный зачет</i>

**2 Компетенция ОПК-6** Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.1 Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<i>собеседование, дифференцированный зачет</i>

**3 Компетенция ОПК-7** Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными документами в соответствующей отрасли

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-7.1 Использует периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	<i>собеседование, дифференцированный зачет</i>

**4 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	<i>собеседование, дифференцированный зачет</i>

использованием современных цифровых и информационных технологий	
---	--

**5 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 3.1 Собирает и систематизирует научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах	<i>собеседование, дифференцированный зачет</i>

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Содержание вопросов (типовых заданий)	
1.	Подготовительный этап.	УК-1.3 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, выявляет связи между ними и предлагает эффективные способы их решения	Сформулируйте круг задач в рамках поставленной цели.	
2.			Опишите связи между задачами и предложите эффективные способы их решения.	
3.			Составьте план проведения проектных исследований в соответствии с поставленной задачей.	
4.				Приведите примеры экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами.
5.	Экспериментальный этап.	УК-1.5 Формулирует проблему, анализирует информацию о проблемной ситуации, оценивает имеющиеся ограничения по ее разрешению, выбирает стратегию и тактику действий	Назовите периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	
6.			Сформулируйте проблему исследования. Какие имеются ограничения по ее разрешению? Опишите стратегию и тактику действий.	
7.			ОПК-6.1 Излагает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Дайте характеристику современного материала или изделия
8.				Дайте характеристику предприятия, производящего современный материал или изделие.
9.			ОПК-7.1 Использует периодические, справочно-информационные издания,	Опишите технологию производства современного материала или изделия.

10.		техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	Опишите требования к современному материалу или изделию, представленные в нормативной документации.
11.		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	Опишите требования к контролю качества при производстве современного материала или изделия, установленные в нормативной документации.
12.	Заключительный этап.	ПК 3.1 Собирает и систематизирует научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах	Опишите результаты проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности.
13.			Назовите профильные задачи профессиональной деятельности.
14.			Опишите основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности.

### 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	принципы формулировки задач в рамках поставленной цели
	принципы планирования проведения проектных исследований и представления результатов проекта
	принципы формулирования проблемы, анализа информации о проблемной ситуации, оценки имеющихся ограничений по ее разрешению, выбора стратегии и тактики действий
	источники основных сведений об объектах и процессах материаловедения и технологий материалов
	ресурсы периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов
	источники информации о методах производства композиционных материалов с заданными свойствами
	источники научно-технической информации о существующих композиционных материалах
Умения	определять круг задач в рамках поставленной цели
	планировать проведение проектных исследований
	формулировать проблему, анализировать информацию о проблемной ситуации, оценивать имеющиеся ограничения по ее разрешению
	излагать основные сведения об объектах и процессах материаловедения и технологий материалов посредством использования профессиональной терминологии
	находить и выбирать периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов

	искать информацию об экономичных и эффективных методах производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий
	сбирать научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах
Владение	навыками выявления связей между задачами и предложения эффективных способов их решения
	навыками представления результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности
	навыками выбора стратегии и тактики действий для решения проблемы
	навыками описания объектов и процессов материаловедения и технологий материалов посредством использования профессиональной терминологии
	навыками использования периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов
	навыками представления найденной информации об экономичных и эффективных методах производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий
	навыками систематизации научно-технической информации о существующих композиционных материалах

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание принципов формулировки задач в рамках поставленной цели	Не знает принципы формулировки задач в рамках поставленной цели	Допускает ошибки при описании принципов формулировки задач в рамках поставленной цели	С дополнительной помощью называет принципы формулировки задач в рамках поставленной цели	Самостоятельно и исчерпывающе называет принципы формулировки задач в рамках поставленной цели
Знание принципов планирования проведения проектных исследований и представления результатов проекта	Не знает принципы планирования проведения проектных исследований и представления результатов проекта	Допускает ошибки при описании принципов планирования проведения проектных исследований и представления результатов проекта	С дополнительной помощью называет принципы планирования проведения проектных исследований и представления результатов проекта	Самостоятельно и исчерпывающе называет принципы планирования проведения проектных исследований и представления результатов проекта
Знание принципов формулирования проблемы, анализа информации о проблемной ситуации, оценки	Не знает принципы формулирования проблемы, анализа информации о проблемной	Допускает ошибки при описании принципов формулирования проблемы, анализа информации о	С дополнительной помощью описывает принципы формулирования проблемы, анализа	Самостоятельно и исчерпывающе называет принципы формулирования проблемы, анализа

имеющихся ограничений по ее разрешению, выбора стратегии и тактики действий	ситуации, оценки имеющихся ограничений по ее разрешению, выбора стратегии и тактики действий	проблемной ситуации, оценки имеющихся ограничений по ее разрешению, выбора стратегии и тактики действий	информации о проблемной ситуации, оценки имеющихся ограничений по ее разрешению, выбора стратегии и тактики действий	информации о проблемной ситуации, оценки имеющихся ограничений по ее разрешению, выбора стратегии и тактики действий
Знание источников основных сведений об объектах и процессах материаловедения и технологий материалов	Не знает источники основных сведений об объектах и процессах материаловедения и технологий материалов	Допускает ошибки при описании источников основных сведений об объектах и процессах материаловедения и технологий материалов	С дополнительной помощью описывает источники основных сведений об объектах и процессах материаловедения и технологий материалов	Самостоятельно и исчерпывающе называет источники основных сведений об объектах и процессах материаловедения и технологий материалов
Знание ресурсов периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	Не знает ресурсы периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	Допускает ошибки при описании ресурсов периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	С дополнительной помощью описывает ресурсы периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	Самостоятельно и исчерпывающе называет ресурсы периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов
Знание источников информации о методах производства композиционных материалов с заданными свойствами	Не знает источники информации о методах производства композиционных материалов с заданными свойствами	Допускает ошибки при описании источников информации о методах производства композиционных материалов с заданными свойствами	С дополнительной помощью описывает источники информации о методах производства композиционных материалов с заданными свойствами	Самостоятельно и исчерпывающе называет источники информации о методах производства композиционных материалов с заданными свойствами
Знание источников научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Не знает источники научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Допускает ошибки при описании источников научно-технической информации о существующих композиционных материалах	С дополнительной помощью описывает источники научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Самостоятельно и исчерпывающе называет источники научно-технической информации о существующих композиционных материалах

**Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение	Не может	Допускает ошибки	С дополнительной	Самостоятельно и

определять круг задач в рамках поставленной цели	сформулировать круг задач в рамках поставленной цели	при определении круга задач в рамках поставленной цели	помощью определяет круг задач в рамках поставленной цели	обоснованно определяет круг задач в рамках поставленной цели
Умение планировать проведение проектных исследований	Не умеет планировать проведение проектных исследований	Допускает ошибки при планировании проведения проектных исследований	С дополнительной помощью планирует проведение проектных исследований	Самостоятельно и обоснованно планирует проведение проектных исследований
Умение формулировать проблему, анализировать информацию о проблемной ситуации, оценивать имеющиеся ограничения по ее разрешению	Не может сформулировать проблему, проанализировать информацию о проблемной ситуации, оценить имеющиеся ограничения по ее разрешению	Допускает ошибки при формулировании проблемы, анализе информации о проблемной ситуации, оценке имеющихся ограничений по ее разрешению	С дополнительной помощью формулирует проблему, анализирует информацию о проблемной ситуации, оценивает имеющиеся ограничения по ее разрешению	Самостоятельно и обоснованно формулирует проблему, анализирует информацию о проблемной ситуации, оценивает имеющиеся ограничения по ее разрешению
Умение излагать основные сведения об объектах и процессах материаловедения и технологий материалов посредством использования профессиональной терминологии	Неспособен использовать профессиональную терминологию при изложении основных сведений об объектах и процессах материаловедения и технологий материалов	Допускает ошибки при использовании профессиональной терминологии при изложении основных сведений об объектах и процессах материаловедения и технологий материалов	С дополнительной помощью использует профессиональную терминологию при изложении основных сведений об объектах и процессах материаловедения и технологий материалов	Самостоятельно и точно использует профессиональную терминологию при изложении основных сведений об объектах и процессах материаловедения и технологий материалов
Умение находить и выбирать периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	Не умеет находить и выбирать периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	Допускает ошибки при поиске и выборе периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	Способен находить и выбирать периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	Обоснованно и рационально выбирает информационные ресурсы, содержащие релевантную информацию о заданном объекте, в том числе зарубежные
Умение искать информацию об экономических и эффективных методах производства композиционных материалов с заданными свойствами	Не умеет искать информацию об экономических и эффективных методах производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том	Допускает ошибки при поиске информации об экономических и эффективных методах производства композиционных материалов с заданными	Способен искать информацию об экономических и эффективных методах производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том	Обоснованно и рационально выбирает информацию об экономических и эффективных методах производства композиционных материалов с

	числе с использованием современных цифровых и информационных технологий	свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий	числе с использованием современных цифровых и информационных технологий	заданными свойствами, в том числе из зарубежных источников, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий
Умение собирать научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах	Не умеет собирать научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах	Допускает ошибки при сборе научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Собирает научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах	Обоснованно и рационально собирает научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах, в том числе из зарубежных источников

### Оценка сформированности компетенций по показателю Владение.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками выявления связей между задачами и предложения эффективных способов их решения	Не владеет навыками выявления связей между задачами и предложения эффективных способов их решения	Совершает ошибки при выявлении связей между задачами и предложении эффективных способов их решения	С дополнительной помощью выявляет связи между задачами и предлагает эффективные способы их решения	Самостоятельно и корректно выявляет связи между задачами и предлагает эффективные способы их решения
Владение навыками представления результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	Не владеет навыками представления результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	Совершает ошибки при представлении результатов проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	С дополнительной помощью представляет результаты проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности	Самостоятельно и корректно представляет результаты проекта в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности
Владение навыками выбора стратегии и тактики действий для решения проблемы	Не владеет навыками выбора стратегии и тактики действий для решения проблемы	Совершает ошибки при выборе стратегии и тактики действий для решения проблемы	С дополнительной помощью выбирает стратегию и тактику действий для решения проблемы	Самостоятельно, корректно и обоснованно выбирает стратегию и тактику действий для решения проблемы
Владение навыками описания объектов и процессов материаловедения	Не владеет навыками описания объектов и процессов материаловедения	Практически не использует профессиональную терминологию при описании объектов и процессов	Корректно использует профессиональную терминологию при описании объектов и	Исчерпывающе описывает объекты и процессы материаловедения и технологий

я и технологий материалов посредством использования профессиональной терминологии	я и технологий материалов посредством использования профессиональной терминологии	материаловедения и технологий материалов	процессов материаловедения и технологий материалов	материалов посредством использования профессиональной терминологии
Владение навыками использования периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	Не владеет навыками использования периодических, справочно-информационных изданий, технической литературы и нормативных документов в области технологии материалов	Поверхностно использует периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	Корректно использует периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов	Развернуто и обоснованно использует периодические, справочно-информационные издания, техническую литературу и нормативные документы в области технологии материалов, в том числе зарубежные
Владение навыками представления найденной информации об экономических и эффективных методах производства композиционных материалов с заданными свойствами	Не владеет навыками представления найденной информации об экономических и эффективных методах производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий	Несистематизированно, неупорядоченно представляет найденную информацию об экономических и эффективных методах производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий	Корректно представляет найденную информацию об экономических и эффективных методах производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий	Развернуто и обоснованно представляет найденную информацию об экономических и эффективных методах производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий
Владение навыками систематизации научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Не владеет навыками систематизации научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Совершает ошибки при систематизации научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Корректно систематизирует научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах	Развернуто и обоснованно систематизирует научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах



## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

1. Боцман Л.Н., Огурцова Ю.Н., Кожухова Н.И. Методические указания к проведению учебной и производственной практик для студентов направления 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов // Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. – 26 с.
2. Методические указания к проведению учебной ознакомительной практики для студентов направления подготовки 22.04.01 – Материаловедение и технологии материалов / сост. М.Н. Сивальнева, Л.Н. Боцман, И.Ю. Маркова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2021. – 17 с.
3. Материаловедение и технология материалов: учеб. для студентов вузов, обучающихся по машиностроит. специальностям / ред. Г.П. Фетисов. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2014. – 766 с.
4. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учебник для вузов. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2007. – 784 с.
5. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения = Physical Foundations of Materials Science / Г. Готтштайн; пер. с англ.: К.Н. Золотова, Д.О. Чаркина; ред. В.П. Зломанов. – Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 400 с.
6. Сироткин, О.С. Основы материаловедения: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. в области техники и технологии / О.С. Сироткин. – Москва: КНОРУС, 2015.
7. Черкасов, А.В. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие для студентов дневной и заоч. форм обучения специальности 240304 / А.В. Черкасов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2010. – 119 с.
8. Шубина, Н. Б. Материаловедение: учеб. пособие / Н.Б. Шубина, О.В. Белянкина, Ю.Ф. Набатников. – М.: Горная книга, 2012. – 162 с.
9. Толстой, А.Д. Материаловедение: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 270800 – Стр-во / А. Д. Толстой, Р. В. Лесовик, Е. Н. Карпачева; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. – 261 с.
10. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. для студентов вузов / В.Г. Микульский [и др.]; ред.: В.Г. Микульский, Г.П. Сахаров. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 520 с.
11. Белов, В.В. Краткий курс материаловедения и технологии конструкционных материалов для строительства: учеб. пособие для студентов вузов / В.В. Белов, В.Б. Петропавловская. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 215 с.
12. Храмцов, Н.В. Основы материаловедения: учеб. пособие для студентов высш. проф. образования / Н.В. Храмцов. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 240 с.
13. Строкова В.В., Жерновский И.В., Череватова А.В. Наносистемы в строительном материаловедении. Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2011.

205 с.

14. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение. Учебное пособие. 4-е изд. Москва: Изд-во Юрайт, 2012. 701 с.

15. Дворкин Л.И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс]. Учебное пособие. Москва: Инфра-Инженерия, 2013. 832 с.

16. Гарькина И.А. Системный анализ, теории идентификации и управления в строительном материаловедении. Монография. Москва: Палеотип, 2008. 240 с.

17. Буслаева Е.М. Материаловедение [Электронный ресурс]. Учебное пособие. Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012. 148 с.

18. Алексеев В.С. Материаловедение [Электронный ресурс]. Учебное пособие. Саратов: Научная книга, 2012. 159 с.

19. Дворкин Л.И. Справочник по строительному материаловедению. Учебно-практическое пособие. М.: Инфра-Инженерия, 2013. 472 с.

20. Дрозд М.И. Основы материаловедения [Электронный ресурс]. Учебное пособие. Минск: Вышэйшая школа, 2011. 431 с.

21. Солнцев Ю.П. Материаловедение. Учебник для вузов. СПб: ХИМИЗДАТ, 2014. 784 с.

22. Белов В.В., Петропавловская В.Б. Краткий курс материаловедения и технологии конструкционных материалов для строительства. Учебное пособие для студентов вузов. М.: Изд-во АСВ, 2011. 215 с.

23. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии. 2-е, испр. М.: Физматлит, 2007. 414 с.

24. Микульский В.Г. и др. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: Учебник для студентов вузов. ред.: В.Г. Микульский, Г.П. Сахаров. М.: Изд-во АСВ, 2011. 520 с.

25. Давыдов С.Ю., Лебедев А.А., Посредник О.В. Элементарное введение в теорию наносистем [Электронный ресурс]. Москва: Лань, 2014. 192 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=44757](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44757).

26. Сапунов С.В. Материаловедение [Электронный ресурс]. М.: Лань, 2015. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56171](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56171).

27. Рыжков Д.И., Левина В.В., Дзидзигури Э.Л. Наноматериалы [Электронный ресурс]. 2-е изд. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2010. 365 с. Режим доступа: <http://padaread.com/?book=58171&pg=1>.

28. Худокормова Р.Н. Материаловедение. Практикум [Электронный ресурс]. М.: Новое знание, 2014. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64756](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64756).

## 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 проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

	аттестации, самостоятельной работы	
2.	Учебная аудитория	Компьютерный многофункциональный прибор ПСХ-12 (SP) Ротационный вискозиметр Rheotest RN4.1 Микроскоп оптический ПОЛАМ-Р 312 Стереомикроскоп АЛЬТАМИ ПС0745 Микроскоп металлографический МЕТАМ РВ-34 Микроскоп металлографический МЕТАМ ЛВ-34 Испытательный пресс гидравлический ПГМ 100 Рн-метр OYSTER-16 Прибор для измерения адгезии ПСО-10МГ4С Прибор для измерений теплопроводности материалов ИТП-МГ4 «ЗОНД»
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
4.	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

### 10.3. Перечень программного обеспечения

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения