

**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  
Зваров В.А.  
« 08 » \_\_\_\_\_ 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Теория и технологии защитных покрытий**

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 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.

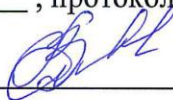
Составитель (составители): к.т.н.



А.В. Абзалилова

Рабочая программа 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 согласована с выпускающей кафедрой материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой:

д.т.н., проф.



В.В. Строкова

«17» марта 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«25» марта 2021 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доц.



А.Ю. Феоктистов

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции  Технологический вид 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> экономичные и эффективные методы производства композиционных материалов с заданными свойствами; современные цифровые и информационные технологии <b>Уметь:</b> пользоваться информационными ресурсами для поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами <b>Владеть:</b> навыками поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами
		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	<b>Знать:</b> стандарты и технические условия, используемые в производстве <b>Уметь:</b> устанавливать соответствие характеристик сырья и материалов стандартам и техническим условиям, используемым в производстве <b>Владеть:</b> навыками использования современного программного обеспечения при обработке экспериментальных результатов и анализе сырья и материалов
Профессиональные компетенции  Научно-исследовательский вид деятельности	ПК-3 Способен осуществлять научно-техническую деятельность и проводить методическое сопровождение в области создания композиционных материалов	ПК-3.1. Собирает и систематизирует научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах	<b>Знать:</b> информационные ресурсы для поиска научно-технической информации о существующих композиционных материалах <b>Уметь:</b> группировать научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах <b>Владеть:</b> навыками сбора и систематизации научно-технической информации о существующих композиционных материалах
		ПК-3.2. Корректирует и разрабатывает методики комплексного анализа	<b>Знать:</b> методологию комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов

		структуры и свойств композиционных материалов	<b>Уметь:</b> создавать и регулировать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов <b>Владеть:</b> подходами к созданию и регулировке методик комплексного анализа
		ПК-3.3. Разрабатывает опытные образцы композиционных материалов	<b>Знать:</b> способы и методики создания опытных образцов композиционных материалов <b>Уметь:</b> создавать опытные образцы композиционных материалов <b>Владеть:</b> навыками применения способов и методик создания опытных образцов композиционных материалов
		ПК-3.4. Организует проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	<b>Знать:</b> нормативные и современные методики проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов <b>Уметь:</b> подготавливать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов <b>Владеть:</b> навыками подготовки проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Учебная ознакомительная практика
2.	Термодинамика в материаловедении
3.	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.	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

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

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 3 зач. единицы.

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	38	38
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	70	70
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	34	34
Экзамен	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
<b>1. Виды повреждений бетонных поверхностей и способы защиты.</b>					
	Типы дефектов бетонных поверхностей. Виды агрессивного воздействия на бетон. Основные виды коррозии бетона. Меры защиты бетона от агрессивной среды.	2	-	-	2
<b>2. Классификация защитных покрытий бетона.</b>					
	Классификация защитных покрытий бетона в зависимости от назначения, способа нанесения и проникновения.	2	-	-	2
<b>3. Защитные водоотталкивающие покрытия.</b>					
	Гидрофобизация. Способы гидрофобизации. Классификация гидрофобизирующих пропиток. Способы нанесения гидрофобизирующих пропиток. Гидроизоляция. Виды гидроизоляционных покрытий. Способ нанесения гидроизоляционных покрытий.	4	-	9	13
<b>4. Полимерные защитные покрытия.</b>					
	Виды полимерных защитных покрытий и пропиток для бетона. Лакокрасочные защитные покрытия. Виды лакокрасочных защитных покрытий. Способ нанесения.	3	-	4	7
<b>5. Битумные покрытия для бетона.</b>					
	Виды битумных защитных покрытий и пропиток для бетона. Способ нанесения.	2	-	2	4
<b>6. Защитные пропитки для бетона.</b>					
	Классификация пропиток для бетона. Акриловые пропитки для бетона. Полиуретановые пропитки. Эпоксидные пропитки. Упрочняющие пропитки. Обеспыливающие пропитки. Защитные пропитки от биоповреждений бетона.	4	-	2	6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>17</b>		<b>17</b>	<b>34</b>

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 7				
1	Защитные водоотталкивающие покрытия	Исследование влияния гидрофобизирующих пропиток на водоотталкивающие свойства бетона	3	3
		Изучение свойств покрытий гидрофобизирующих эмульсий полисилоксана на бетонных поверхностях	3	3
		Исследования влияния гидроизоляции «Пенетрон» на физико-механические свойства бетона	3	3
2	Полимерные защитные покрытия	Полимерные защитные пропитки для бетона	2	2
		Оценка защитных свойств лакокрасочных покрытий по отношению к бетону	2	2
3	Битумные покрытия для бетона.	Исследование битумных покрытий на бетоне	2	2
4	Защитные пропитки для бетона	Оценка биостойкости защитных покрытий выдержкой в кислоте	2	2
			17	17
			ВСЕГО:	17

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

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



Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1. Выполняет работы по поиску экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами, в том числе с использованием современных цифровых и информационных технологий	<i>экзамен, защита лабораторной работы</i>
ПК-2.2. Анализирует сырье, материалы на соответствие стандартам и техническим условиям, используемым в производстве, обрабатывает экспериментальные результаты, в том числе с использованием современного программного обеспечения	<i>экзамен, защита лабораторной работы</i>

**2 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>экзамен, защита лабораторной работы</i>
ПК-3.2. Корректирует и разрабатывает методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	<i>экзамен, защита лабораторной работы</i>
ПК-3.3. Разрабатывает опытные образцы композиционных материалов	<i>экзамен, защита лабораторной работы</i>
ПК-3.4. Организует проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	<i>экзамен, защита лабораторной работы</i>

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

#### Экзамен

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Виды повреждений бетонных поверхностей и способы защиты	Типы дефектов бетонных поверхностей.
2		Виды агрессивного воздействия на бетон.
3		Основные виды коррозии бетона.
4		Меры защиты бетона от агрессивной среды.
5	Классификация защитных покрытий бетона	Классификация защитных покрытий бетона в зависимости от их назначения.
6		Классификация защитных покрытий бетона в зависимости от способа их нанесения.
7		Классификация защитных покрытий бетона в зависимости от их проникновения в бетонную матрицу.
8	Защитные водоотталкивающие	Гидрофобизация.
9		Способы гидрофобизации.

10	покрытия	Классификация гидрофобизирующих пропиток.
11		Способы нанесения гидрофобизирующих пропиток.
12		Гидроизоляция.
13		Виды гидроизоляционных покрытий.
14		Способ нанесения гидроизоляционных покрытий.
15	Полимерные защитные покрытия	Виды полимерных защитных покрытий и пропиток для бетона.
16		Лакокрасочные защитные покрытия.
17		Виды лакокрасочных защитных покрытий.
18		Способ нанесения полимерных защитных покрытий.
19	Битумные покрытия для бетона	Виды битумных защитных покрытий и пропиток для бетона.
20		Способ нанесения битумных защитных покрытий и пропиток для бетона.
21	Защитные пропитки для бетона	Классификация пропиток для бетона.
22		Акриловые пропитки для бетона.
23		Полиуретановые пропитки.
24		Эпоксидные пропитки.
25		Упрочняющие пропитки.
26		Обеспыливающие пропитки.
27		Защитные пропитки от биоповреждений бетона

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1	Исследование влияния гидрофобизирующих пропиток на водоотталкивающие свойства бетона	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение понятия «гидрофобизация».</li> <li>2. Назовите основные способы гидрофобизации материалов.</li> <li>3. Приведите классификацию гидрофобизирующих пропиток.</li> <li>4. Как определяют контактный угол смачивания?</li> <li>5. При каких показателях контактного угла смачивания поверхность будет гидрофобной?</li> </ol>
2	Изучение свойств покрытий гидрофобизирующих	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение понятия «эмульсия».</li> <li>2. Какие типы эмульсий вы знаете?</li> <li>3. В чем заключается процесс инвертирования фаз</li> </ol>

	эмульсий полисилоксана на бетонных поверхностях	<p>эмульсии?</p> <p>4. Что характеризует точка инвариантности дисперсной системы?</p> <p>5. Опишите лабораторную установку для приготовления эмульсий полисилоксана.</p> <p>6. Опишите процесс получения гидрофобизирующих эмульсий полисилоксана.</p>
3	Исследования влияния гидроизоляции «Пенетрон» на физико-механические свойства бетона	<p>1. Дайте определение понятия «гидроизоляция».</p> <p>2. Опишите особенности использования гидроизоляции «Пенетрон» для бетонных поверхностей.</p> <p>3. Принцип действия гидроизоляции «Пенетрон».</p> <p>4. Какова методика определения водонепроницаемости бетона?</p> <p>5. Как влияет гидроизоляция «Пенетрон» на показатели прочности при сжатии бетона.</p>
4	Полимерные защитные пропитки для бетона	<p>1. Принцип действия защитных полимерных пропиток для бетона.</p> <p>2. Приведите классификацию полимерных пропиток для бетона.</p> <p>3. Опишите методику нанесения защитных полимерных пропиток на бетонные поверхности.</p> <p>4. В чем заключается оценка внешнего вида полимерного покрытия?</p>
5	Оценка защитных свойств лакокрасочных покрытий по отношению к бетону	<p>1. Какие лакокрасочные составы были использованы в работе?</p> <p>2. Опишите методику нанесения лакокрасочных покрытий на бетонные поверхности.</p> <p>3. Какие физико-механические характеристики покрытий необходимо определить для оценки эффекта защиты поверхности бетона при увлажнении?</p> <p>4. Как определяют контактный угол смачивания?</p> <p>5. В течение какого времени происходит полное отверждение лакокрасочных покрытий?</p>
6	Исследование битумных покрытий на бетоне	<p>1. Опишите методику нанесения битумных покрытий на бетонные поверхности.</p> <p>2. В течение какого времени происходит полное отверждение битумного покрытия на бетонных поверхностях?</p> <p>3. Опишите методику определения водопоглощения.</p> <p>4. Как определяют водонепроницаемость бетона?</p>
7	Оценка биостойкости защитных покрытий выдержкой в кислоте	<p>1. Дайте определение понятия «биостойкость».</p> <p>2. Опишите методику определения биостойкости защитных покрытий на бетоне.</p> <p>3. Какие кислоты используют в качестве слабоагрессивных сред при оценке биостойкости покрытий?</p> <p>4. Какое лабораторное оборудование требуется для проведения испытаний по оценке биостойкости покрытий?</p> <p>5. Опишите процесс подготовки образцов для проведения испытаний.</p>

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами; современных цифровых и информационных технологий
	Знание стандартов и технических условий, используемых в производстве
	Знание информационных ресурсов для поиска научно-технической информации о существующих композиционных материалах
	Знание методологии комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов
	Знание способов и методик создания опытных образцов композиционных материалов
	Знание нормативных и современных методик проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов
Умения	Умение пользоваться информационными ресурсами для поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами
	Умение устанавливать соответствие характеристик сырья и материалов стандартам и техническим условиям, используемым в производстве
	Умение группировать научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах
	Умение создавать и регулировать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов
	Умение создавать опытные образцы композиционных материалов
	Умение подготавливать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов
Владение	Владение навыками поиска экономичных и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами
	Владение навыками использования современного программного обеспечения при обработке экспериментальных результатов и анализе сырья и материалов
	Владение навыками сбора и систематизации научно-технической информации о существующих композиционных материалах
	Владение подходами к созданию и регулировке методик комплексного анализа
	Владение навыками применения способов и методик создания опытных образцов композиционных материалов
	Владение навыками подготовки 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
Знание экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Не знает экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами; современных цифровых и информационных технологий	Допускает ошибки при описании экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами; современных цифровых и информационных технологий	Знает экономические и эффективные методы производства композиционных материалов с заданными свойствами; современных цифровых и информационных технологий	Исчерпывающе описывает экономические и эффективные методы производства композиционных материалов с заданными свойствами; современных цифровых и информационных технологий
Знание стандартов и технических условий, используемых в производстве	Не знает стандарты и технические условия, используемые в производстве	Допускает ошибки при описании стандартов и технических условий, используемых в производстве	Знает стандарты и технические условия, используемые в производстве	Исчерпывающе описывает стандарты и технические условия, используемые в производстве
Знание информационных ресурсов для поиска научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Не знает информационные ресурсы для поиска научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Допускает ошибки при описании информационных ресурсов для поиска научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Знает информационные ресурсы для поиска научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Исчерпывающе описывает информационные ресурсы для поиска научно-технической информации о существующих композиционных материалах
Знание методологии комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Не знает методологию комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Допускает ошибки при описании методологии комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Знает методологию комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Исчерпывающе описывает методологию комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов
Знание способов и методик создания опытных образцов композиционных материалов	Не знает способы и методики создания опытных образцов композиционных материалов	Допускает ошибки при описании способов и методик создания опытных образцов композиционных материалов	Знает способы и методики создания опытных образцов композиционных материалов	Исчерпывающе описывает способы и методики создания опытных образцов композиционных материалов
Знание нормативных и современных методик проведения	Не знает нормативные и современные методики проведения	Допускает ошибки при описании нормативных и современных методик проведения	Знает нормативные и современные методики проведения	Исчерпывающе описывает нормативные и современные методики проведения

испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов
--	--	---	--	---

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение пользоваться информационными ресурсами для поиска экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Не может использовать информационные ресурсы для поиска экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Допускает ошибки при использовании информационных ресурсов для поиска экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Использует информационные ресурсы для поиска экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Использует информационные ресурсы для поиска экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами и анализирует полученную информацию
Умение устанавливать соответствие характеристик сырья и материалов стандартам и техническим условиям, используемым в производстве	Не способен устанавливать соответствие характеристик сырья и материалов стандартам и техническим условиям, используемым в производстве	Допускает ошибки при установлении соответствия характеристик сырья и материалов стандартам и техническим условиям, используемым в производстве	Способен устанавливать соответствие характеристик сырья и материалов стандартам и техническим условиям, используемым в производстве	Устанавливает и обосновывает соответствие характеристик сырья и материалов стандартам и техническим условиям, используемым в производстве
Умение группировать научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах	Не способен группировать научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах	Допускает ошибки при группировании научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Способен группировать научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах	Группирует научно-техническую информацию о существующих композиционных материалах
Умение создавать и регулировать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Не может создавать и регулировать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Допускает ошибки при создании методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Не может самостоятельно создавать и регулировать методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов	Создает и регулирует методики комплексного анализа структуры и свойств композиционных материалов без посторонней помощи
Умение создавать	Не умеет	Допускает ошибки	Создает опытные	Создает опытные

опытные образцы композиционных материалов	создавать опытные образцы композиционных материалов	при создании опытных образцов композиционных материалов	образцы композиционных материалов	образцы композиционных материалов без посторонней помощи
Умение подготавливать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Не может подготавливать проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Допускает ошибки и неточности при подготовке проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Способен подготовить проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Способен подготовить проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов без посторонней помощи

### Оценка сформированности компетенций по показателю Владение.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками поиска экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Не способен выполнить поиск экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Допускает ошибки при выполнении поиска экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Способен выполнить поиск экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами	Способен выполнить поиск экономических и эффективных методов производства композиционных материалов с заданными свойствами и проанализировать полученные данные
Владение навыками использования современного программного обеспечения при обработке экспериментальных результатов и анализе сырья и материалов	Не владеет навыками использования современного программного обеспечения при обработке экспериментальных результатов и анализе сырья и материалов	Допускает ошибки при использовании современного программного обеспечения при обработке экспериментальных результатов и анализе сырья и материалов	Использует современное программное обеспечение при обработке экспериментальных результатов и анализе сырья и материалов. Возможны незначительные ошибки и недочеты.	Самостоятельно использует современное программное обеспечение при обработке экспериментальных результатов и анализе сырья и материалов
Владение навыками сбора и систематизации научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Не способен выполнить сбор и систематизацию научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Допускает ошибки при сборе и систематизации научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Выполняет сбор и систематизацию научно-технической информации о существующих композиционных материалах	Выполняет сбор и систематизацию научно-технической информации о существующих композиционных материалах без посторонней помощи
Владение	Не способен	Допускает ошибки	Способен	Способен

подходами к созданию и регулировке методик комплексного анализа	создавать и регулировать методики комплексного анализа	при создании и регулировании методик комплексного анализа	создавать и регулировать методики комплексного анализа с посторонней помощью	самостоятельно создавать и регулировать методики комплексного анализа с посторонней помощью
Владение навыками применения и способов создания опытных образцов композиционных материалов	Не способен использовать на практике методы и способы создания опытных образцов композиционных материалов	Допускает ошибки при использовании на практике методов и способов создания опытных образцов композиционных материалов	Использует на практике методы и способы создания опытных образцов композиционных материалов	Способен без посторонней помощи использовать на практике методы и способы создания опытных образцов композиционных материалов
Владение навыками подготовки проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Не способен самостоятельно подготовить проведение испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Допускает ошибки при подготовке проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов	Осуществляет подготовку проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов с посторонней помощью	Самостоятельно осуществляет подготовку проведения испытаний технологических и функциональных свойств композиционных материалов



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

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации УКЗ, №103	Специализированная мебель; ПК с доступом к сети Internet и программным обеспечением MS Office, электронная интерактивная доска Hitachi.
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий УКЗ, №026 Опытно-промышленный участок НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении»	Комплекс оборудования для испытаний образцов композиционных материалов: <ul style="list-style-type: none"> <li>- гидравлический пресс,</li> <li>- приспособления для испытания образцов-балочек на изгиб,</li> <li>- сушильный шкаф с автоматической регулировкой температуры в пределах 100–110 °С,</li> <li>- весы технические,</li> <li>- пикнометры вместимостью 50–100 мл,</li> <li>- лабораторная баня водяная или песчаная,</li> <li>- электроплитка с закрытым нагревательным элементом,</li> <li>- стандартная воронка для определения насыпной плотности материала,</li> <li>- штангенциркуль и металлическая линейка,</li> <li>- сита №1 и №0063,</li> <li>- лупа (4х),</li> <li>- шкала гибкости ШГ,</li> <li>- толщиномер,</li> <li>- секундомер,</li> <li>- маятник Кенига или маятник Персоза,</li> <li>- фотоэлектрический колориметр;</li> <li>- источник света типа А,</li> <li>- осциллографная бумага,</li> <li>- малая фотометрическая скамья,</li> <li>- график для перехода от трехцветных координат к координатам цветовой тон, чистота цвета,</li> <li>- лабораторная посуда,</li> <li>- набор предметных и покрывных стекол,</li> <li>- поляризационный микроскоп,</li> <li>- спектрофотометр LEKI SS-1207,</li> <li>- камера охлаждения,</li> <li>- сосуд Дьюара,</li> <li>- коллекция образцов с основными дефектами (сварные соединения, детали, упрочненные термической, химико-термической обработкой или наплавкой),</li> <li>- детали, изготовленные резанием и обработкой давлением,</li> <li>- макрошлифы,</li> <li>- металлографический микроскоп.</li> </ul>
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

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	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

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Латыпов В.М. Долговечность бетона и железобетона в природных агрессивных средах / В.М. Латыпов, Т.В. Латыпова, Е.В. Луцык, П.А. Федоров. – Уфа: РИЦ УГНТУ, 2014. – 288 с.

2. Машкин Н.А. Защитная обработка строительных материалов кремнийорганическими гидрофобизаторами / Н.А. Машкин, С.Г. Ершова, Б.В. Крутасов, А.Г. Маньшин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2013. – 204 с.

3. Ткач Е.В. Комплексное гидрофобизирующее модифицирование бетонов / Е.В. Ткач. – М.: МГСУ, 2011. – 232 с.

4. Стативко А.А. Общее материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технология материалов» / А.А. Стативко, Ю.Н. Огурцова, В.В. Строкова / Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2018. – 233 с.

5. Сулейманова Л.А. Современные технологические процессы отделочных работ [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 – Строительство / Л.А. Сулейманова, И.А. Погорелова, Е.В. Салтанова / Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 135 с.

6. Кочерженко В.В. Инструментальные методы обследования строительных объектов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Кочерженко / Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016. – 106 с.

7. Павленко З.В. Покрытия материалов [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления 29.03.04 – Технология художественной обработки материалов / З.В.

Павленко, В.С. Бессмертный, Н.И. Бондаренко / Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. – 36 с.

8. Строкова В.В. Испытание лакокрасочных материалов [Электронный ресурс]: метод. указания к выполнению лаб. работ для бакалавров направления 22.03.01 / В.В. Строкова, А.И. Бондаренко, В.В. Нелюбова / Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. – 33 с.

9. Бессмертный В.С. Получение защитно-декоративных покрытий на стеновых строительных материалах методом плазменного оплавления [Электронный ресурс]: монография / В.С. Бессмертный, Н.И. Бондаренко, И.Н. Борисов, Д.О. Бондаренко / Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. – 139 с.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Жукова, Л.Т. Технология покрытий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Т. Жукова, С.В. Жукова. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. – 104 с. <http://www.iprbookshop.ru/102982>.

2. Иванов, Н.Б. Физика и химия материалов и покрытий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Б. Иванов, М.Р. Файзуллина. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. – 320 с. <http://www.iprbookshop.ru/79585>.

3. Защитные покрытия [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Л. Лобанов, Н.И. Кардолина, Н.Г. Россина, А.С. Юровских; под редакцией Ю.Г. Эйсмонтт. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 200 с. <http://www.iprbookshop.ru/69595>.

4. Евсеева, Т.П. Технология материалов и покрытий. Тексты лекций (часть I) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.П. Евсеева. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011. – 131 с. <http://www.iprbookshop.ru/63495>.

5. Защитно-декоративные покрытия материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Р. Мухтарова, Р.Р. Сафин, П.А. Кайнов, А.Е. Воронин. – Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. – 80 с. <http://www.iprbookshop.ru/94974>.