

**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

  
И.В. Ярмоленко

« 27 » 05 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор института

  
/И.А. Новиков/

« 21 » мая 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Методы планирования и постановки эксперимента в дорожно-строительном  
материаловедении**

направление подготовки: 08.04.01 – Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):  
**Дорожно-строительные материалы и технологии**

**Квалификация:**

магистр

**Форма обучения:**

очная

**Институт:** транспортно-технологический

**Кафедра:** автомобильные и железные дороги

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 №482 (ред. от 08.02.2021) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство" (Зарегистрировано в Минюсте России 23.06.2017 N 47144) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021);
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц. Кожухова Н.И. Кожухова

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Автомобильные и железные дороги»

«17» мая 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц. Яковлев Е.А. Яковлев

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доц. Орехова (Т.Н. Орехова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 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	ПК-1. Способен выполнять и организовывать научные исследования с целью разработки высококачественных и долговечных дорожно-строительных материалов.	ПК-1.1. Осуществляет сбор, анализ и систематизация информации, подготовка литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирование цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения	<p><b>Знать:</b> принципы сбора, анализа и систематизации информации, подготовки литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирования цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять сбор, анализ и систематизация информации, подготовка литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирование цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения</p> <p><b>Владеть:</b> навыками сбора, анализа и систематизации информации, подготовки литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирования цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения</p>
		ПК-1.2. Разрабатывает методики и проводит исследования физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов.	<p><b>Знать:</b> принципы разработки и проведения исследований физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов.</p> <p><b>Уметь:</b> Разрабатывать методики и проводить исследования физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки и проведения исследований физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов.</p>
	ПК-2. Способен осуществлять проектирование составов и выбора технологических решений по производству инновационных строительных материалов, позволяющих получать дорожные покрытия с высокими эксплуатационными характеристиками и долговечностью.	ПК-2.2. Осуществляет проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий	<p><b>Знать:</b> правила проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. ПК-1.** Способен выполнять и организовывать научные исследования с целью разработки высококачественных и долговечных дорожно-строительных материалов (изыскательский)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

№	Наименование дисциплины
1	Защита интеллектуальной собственности и патентование
2	Методы планирования и постановки эксперимента в дорожно-строительном материаловедении
3	Инновационные материалы и технологии в дорожном строительстве
4	Экспериментальные методы исследований строительных материалов
5	Физико-химические основы процессов получения эффективных дорожно-строительных материалов
6	Местные и техногенные сырьевые строительные ресурсы
7	Долговечность и эксплуатационная надежность дорожно-строительных материалов
8	Повторное использование композиционных материалов
9	Композиционные вяжущие вещества
10	Ресурсо- и энергосберегающие технологии получения дорожно-строительных материалов
11	Новые композиционные дорожно-строительные материалы
12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**2. ПК-2.** Способен осуществлять проектирование составов и выбора технологических решений по производству инновационных строительных материалов, позволяющих получать дорожные покрытия с высокими эксплуатационными характеристиками и долговечностью (проектный).

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

№	Наименование дисциплины
1	Методы планирования и постановки эксперимента в дорожно-строительном материаловедении
2	Инновационные материалы и технологии в дорожном строительстве
3	Физико-химические основы процессов получения эффективных дорожно-строительных материалов
4	Местные и техногенные сырьевые строительные ресурсы

5	Долговечность и эксплуатационная надежность дорожно-строительных материалов
6	Ресурсо-и энергосберегающие технологии получения дорожно-строительных материалов
7	Новые композиционные дорожно-строительные материалы
8	Производственная проектная практика
9	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.  
Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 3 зач. ед.  
Форма промежуточной аттестации: экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
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 1 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа

1	2	3	4	5	6
<b>1. Введение</b>					
1	Роль науки в современном обществе. Характерные черты современной науки как сферы человеческой деятельности. Основные способы поиска, анализа и обработки информации. Основные интернет-источники обзорно-аналитической и научно-технической литературы. Специфика работы с ними. Основные виды источников обзорно-аналитической и научно-исследовательской литературы.	4	–	2	8
2	Система рейтингования научных изданий Scimago. Наукометрические показатели, их значимость. Основные направления научных исследований. Организация и управление научными исследованиями. Определение основных направлений развития науки, координация. Работа с международными научными базами данных. Научные издания закрытого и открытого доступа. Основные виды источников обзорно-аналитической и научно-исследовательской литературы.	4	–	4	6
<b>2. Основы научных исследований. Научный и промышленный эксперимент</b>					
1	Основные определения. Теория экспериментов. Классификация экспериментов. Статические погрешности средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Статистический анализ. Виды средств измерений. Классификация ошибок измерений	3	–	4	6
<b>3. Общая схема планирования эксперимента. Основные методы планирования эксперимента</b>					
1	Общая схема планирования эксперимента. Параметр оптимизации и факторы. Выбор модели. Матрица планирования и ее свойства Планирование эксперимента. План эксперимента и его последовательность.	2	–	3	4
2	Входные и выходные параметры эксперимента. Графическое оформление результатов исследования. Выбор оптимальных условий эксперимента	2	–	2	6
<b>4. Анализ полученной информации и интерпретация результатов</b>					
1	Внесение поправок в результаты измерений. Проверка адекватности модели. Выявление и исключение грубых погрешностей (промахов)	2	–	2	4
<b>ВСЕГО:</b>		<b>17</b>	<b>–</b>	<b>17</b>	<b>36</b>

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практические занятия по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекц. часов	К-во часов СРС
семестр №1				

1	<b>Введение</b>	Освоение основных способов поиска и анализа информации в заданной области научного исследования	2	4
1	<b>Введение</b>	Подбор и обработка информации научно-исследовательского характера для создания модели эксперимента согласно поставленной научной задачи	4	4
2	<b>Основы научных исследований. Научный и промышленный эксперимент</b>	Основы метода планирования эксперимента. Построение матрицы планирования	6	6
3	<b>Общая схема планирования эксперимента. Основные методы планирования эксперимента</b>			
3	<b>Анализ полученной информации и интерпретация результатов</b>	Обработка экспериментальных данных. Оптимизация параметров с помощью математической обработки данных	5	5
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>	<b>19</b>

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

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

Не предусмотрено учебным планом.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ПК-1** Способен выполнять и организовывать научные исследования с целью разработки высококачественных и долговечных дорожно-строительных материалов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1. Осуществляет сбор, анализ и систематизация информации, подготовка литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирование цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения	Собеседование, индивидуальное задание при выполнении лабораторных работ
ПК-1.2. Разрабатывает методики и проводит исследования физико-механических и эксплуатационных характери-	Собеседование, выполнение и защита курсовой работы



стик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов.	
--	--

2. **Компетенция ПК-2.** Способен осуществлять проектирование составов и выбора технологических решений по производству инновационных строительных материалов, позволяющих получать дорожные покрытия с высокими эксплуатационными характеристиками и долговечностью.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.2. Осуществляет проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий	Экзамен, собеседование, индивидуальное задание при выполнении лабораторных работ

### 5.3. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	<b>Введение</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные способы поиска, анализа и обработки информации</li> <li>2. Основные интернет-источники обзорно-аналитической и научно-технической литературы. Специфика работы с ними.</li> <li>3. Основные виды источников обзорно-аналитической и научно-исследовательской литературы</li> <li>4. Система рейтингования научных изданий Scimago, Назначение, особенности работы</li> <li>5. Наукометрические показатели, их значимость</li> </ol>
1	<b>Введение</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научные издания закрытого и открытого доступа. Их особенности и отличия</li> <li>2. Особенности работы с базой данных e-library. Ее возможности для исследователя</li> <li>3. Особенности работы в базе данных ScienceDirect</li> <li>4. Научные базы данных. Их назначение</li> <li>5. Основные виды источников обзорно-аналитической и научно-исследовательской литературы</li> <li>6. Система рейтингования научных изданий Scimago, Назначение, особенности работы</li> <li>7. Определение рейтинга научного издания. Базы данных Scopus, Web of Science</li> </ol>
3	<b>Моделирование до-</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Параметр оптимизации</li> <li>2. Выбор оптимальных условий эксперимента</li> </ol>

1	2	3
	<b>рожно-строительных материалов</b>	3. Критерии оптимальности и типы планов. Грубые ошибки. Систематические ошибки. Причины возникновения систематических ошибок Случайные ошибки. 3. Совместные и совокупные измерения 4. Матрица планирования и ее свойства 5. Статические погрешности средств измерений 6. Научные издания закрытого и открытого доступа. Их особенности и отличия 7. Метрологические характеристики средств измерений 8. Матрица планирования эксперимента 9. Внесение поправок в результаты измерений
4	<b>Основы анализа экспериментальных данных</b>	1. Планирование эксперимента. План эксперимента и его последовательность 2. Входные и выходные параметры эксперимента. Графическое оформление результатов исследования 3. Проверка адекватности модели 4. Статистический анализ. 5. Подбор предварительной информации перед планированием эксперимента 6. Выявление и исключение грубых погрешностей (промахов) 7. Виды средств измерений 8. Классификация ошибок измерений 9. Выбор оптимальных условий эксперимента 10. Характеристики динамических измерений

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

Для текущего контроля предусмотрен перечень, лабораторных работ, отраженных в табл. 4.3.

### 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 практике	Критерий оценивания
Знания	принципы сбора, анализа и систематизации информации, подготовки литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирования цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения
	принципы разработки и проведения исследований физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов.
	правила проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий

Умения	осуществлять сбор, анализ и систематизация информации, подготовка литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирование цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения
	разрабатывать методики и проводить исследования физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов.
	осуществлять проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий
Владения	навыками сбора, анализа и систематизации информации, подготовки литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирования цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения
	навыками разработки и проведения исследований физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов.
	навыками проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий

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
<i>Знание принципов сбора, анализа и систематизации информации, подготовки литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирования цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения</i>	<i>Не знает принципы сбора, анализа и систематизации информации, подготовки литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирования цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения</i>	<i>Знает принципы сбора, анализа и систематизации информации, подготовки литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирования цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения, но допускает грубые ошибки при использовании</i>	<i>Знает принципы сбора, анализа и систематизации информации, подготовки литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирования цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике</i>	<i>Знает принципы сбора, анализа и систематизации информации, подготовки литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирования цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения, свободно использует знания на практике</i>
<i>Знание принципов разработки и проведения исследований физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов</i>	<i>Не знает принципы разработки и проведения исследований физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов</i>	<i>принципы разработки и проведения исследований физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов, но</i>	<i>Знает принципы разработки и проведения исследований физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов</i>	<i>Знает принципы разработки и проведения исследований физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов</i>

	управления качеством дорожно-строительных материалов	допускает грубые ошибки при использовании	управления качеством дорожно-строительных материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике	управления качеством дорожно-строительных материалов, свободно использует знания на практике
Знание правил проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий	Не знает правила проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий	Знает правила проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий, но допускает грубые ошибки при использовании	Знает правила проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике	Знает правила проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий, свободно использует знания на практике

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение осуществлять сбор, анализ и систематизация информации, подготовка литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирование цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения	Не умеет осуществлять сбор, анализ и систематизация информации, подготовка литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирование цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения	Умеет осуществлять сбор, анализ и систематизация информации, подготовка литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирование цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике	Умеет осуществлять сбор, анализ и систематизация информации, подготовка литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирование цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике	Умеет осуществлять сбор, анализ и систематизация информации, подготовка литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирование цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения, свободно использует умения на практике
Умение разрабатывать методики и проводить исследования физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов	Не умеет разрабатывать методики и проводить исследования физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов	Умеет разрабатывать методики и проводить исследования физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике	Умеет разрабатывать методики и проводить исследования физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике	Умеет разрабатывать методики и проводить исследования физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов, свободно использует умения на практике

Умение осуществлять проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий	Не умеет осуществлять проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий	Умеет осуществлять проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике	Умеет осуществлять проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий, но допускает незначительные ошибки при использовании на практике	Умеет осуществлять проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий, свободно использует умения на практике
--	--	---	---	---

### Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками сбора, анализа и систематизации информации, подготовки литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирования цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения	Не владеет навыками сбора, анализа и систематизации информации, подготовки литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирования цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения профессиональной деятельности	Владеет навыками сбора, анализа и систематизации информации, подготовки литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирования цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения, но допускает незначительные ошибки при применении навыков на практике	Владеет навыками сбора, анализа и систематизации информации, подготовки литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирования цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения, но допускает незначительные ошибки при применении навыков на практике	Свободно владеет навыками сбора, анализа и систематизации информации, подготовки литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирования цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения
Владение навыками разработки и проведения исследований физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов	Не владеет навыками разработки и проведения исследований физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов	Владеет навыками разработки и проведения исследований физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов, но допускает незначительные ошибки при применении навыков на практике	Владеет навыками разработки и проведения исследований физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов, но допускает незначительные ошибки при применении навыков на практике	Свободно владеет навыками разработки и проведения исследований физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов, на основе теоретического (экспериментального) исследования

<i>Владение навыками проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий</i>	<i>Не владеет навыками проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий</i>	<i>Владеет навыками проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий, но допускает незначительные ошибки при применении навыков на практике</i>	<i>Владеет навыками проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий, но допускает незначительные ошибки при применении навыков на практике</i>	<i>Свободно владеет навыками проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий</i>
---	---	---	---	---

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

### **6.1. Материально-техническое обеспечение**

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная мобильными проекционными комплексами в составе: ноутбук; цифровой проектор; переносной экран.

Практические занятия:

- компьютерный класс, оснащенный следующим оборудованием: компьютеры; локальная сеть с пропускной способностью 100 Мбит/с; принтер;
- научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова с доступом к ресурсам крупнейших библиотек и информационных центров России: электронной базе диссертаций Российской государственной библиотеки; учебным и научным изданиям электронно-библиотечных систем издательства «Лань», «IPRbooks»; российским научным журналам научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU; материалам зарубежных издательств; к полнотекстовым справочно-поисковым системам: «КонсультантПлюс», «СтройКонсультант», «НормаCS».

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, технические средства обучения: ноутбук, проектор, проекционный экран.
2	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель, технические средства обучения: ноутбук, проектор, проекционный экран, модельные образцы
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации УК4, №108	Специализированная мебель, технические средства и оборудование для проведения лабораторных занятий по направлению дисциплины
4	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, технические средства обучения: проекционный экран,

		проектор, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
--	--	---

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
2	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
4	GoogleChrome или аналог	Свободно распространяемое ПО
	Актуальная версия одной из cad-систем фирмы autodesk	Свободно распространяемое ПО

## 6.3. Перечень основной литературы

1. Королев Е.В., Организация и проведение научно-исследовательской работы студентов технических специальностей [Текст] / Е.В. Королев, В.И. Логанина, В.С. Демьянова и др. Учебное пособие. – Пенза: ПГУАС, 2012. – 172 с.
2. Гарькина И.А. Планирование эксперимента. Обработка опытных данных [Текст] / И.А. Гарькина, А.М. Данилова, А.П. Прошин, Ю.А. Соколова. Учебное пособие. – М.: Палеотип, 2005. – 270 с.
3. Тарасов Р.В. Построение матриц планирования полного и дробного факторного экспериментов [Текст] / Р.В. Тарасов, И.Н. Максимова. Методические указания к практическому занятию. – Пенза: ПГУАС, 2003. – 20 с
4. Тарасов Р.В. Расчет коэффициентов регрессии полного и дробного факторного эксперимента [Текст] / Р.В. Тарасов, И.Н. Максимова. Методические указания. – Пенза: ПГУАС, 2003. – 24 с.
5. Тарасов Р.В. Принципы крутого восхождения по поверхности отклика [Текст] / Р.В. Тарасов, И.Н. Максимова. Методические указания. – Пенза: ПГУАС, 2003. – 16 с.
6. Методы исследований и организация экспериментов / под ред. проф. К.Л. Власова. - Харьков, 2002.
7. Основы научных исследований / под ред. В.И. Крутова и В.В. Попова. - М., 1989.
8. Методология науки: учеб. пособие / в.п. Каширин; Краснояр. гос. аграр. ун-т. - Красноярск, 2007. - 106 с.
9. Кожухова Н. И., Траутвайн А.И. Методы планирования и постановки эксперимента в дорожно-строительном материаловедении: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов магистратуры, обучающихся по направлению 08.04.01 – Строительство. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 41 с.
10. Теоретические основы планирования, проведения и обработки эксперимента: учеб. пособие / Н. И. Кожухова, Е.В. Фомина, Е.А. Яковлев. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2019. – 80 с.

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

Электронные образовательные ресурсы библиотеки БГТУ.

1. <http://www.DWG.ru>.
2. <http://www.iprbookshop.ru/27465>. - ЭБС «IPRbooks».
3. <http://www.vashdom.ru/norms.htm>
4. <http://ntb.bstu.ru/resource>