

**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

**Долговечность и эксплуатационная надежность дорожно-строительных ма-  
териалов**

направление подготовки:

**08.04.01 Строительство**

Профиль:

**«Дорожно-строительные материалы и технологии»**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**заочная**

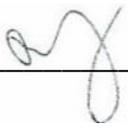
**Институт: Транспортно-технологический**

**Кафедра: Автомобильные и железные дороги**

Белгород - 2021

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.

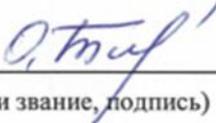
Составитель: к.т.н., доц.  (Высоцкая М.А.)

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

« 17 » 05 2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (Е.А. Яковлев)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
« 20 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доц.  (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
Тип задач профессиональной деятельности научно-исследовательская деятельность	ПК-1. Способен выполнять и организовывать научные исследования с целью разработки высококачественных и долговечных дорожно-строительных материалов.	ПК-1.2. Разрабатывает методики и проводит исследования физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов.	Знать: - основные виды дорожно-строительных материалов и изделий, используемых в дорожном строительстве, требования к показателям свойств и методам испытания строительных материалов и изделий. Уметь: -проводить анализ сырья и исследование свойств готовой продукции, проводить физические и химические эксперименты. Владеть: -навыками оценки результатов при проведении теоретических и экспериментальных исследований.
Тип задач профессиональной деятельности технологический	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-2.1. Осуществляет выбор нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство дорожно-строительных материалов с высокими эксплуатационными характеристиками	Знать: - нормативные требования, предъявляемые к современным дорожно-строительным материалам с точки зрения их долговечности. Уметь: -осуществлять оценку соответствия физико-механических и прочностных характеристик, полученных в результате исследования, нормативным требованиям. Владеть: - навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к производству дорожно-строительных материалов.
	ПК-3. Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства дорожно-строительных материалов с высокими физико-механическими и эксплуатационными характеристиками.	ПК-3.1. Осуществляет организацию и управление технологическими процессами производства дорожно-строительных материалов для конструкций автомобильных дорог с позицией обеспечения их долговечности и эксплуатационной надежности.	Знать: -основы технологии производства дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций, с учетом взаимосвязи их состава, строения и свойств. Уметь: - планировать мероприятия, нацеленные на организацию безопасного ведения работ по производству строительных материалов, изделий и конструкций. Владеть: - методами организации безопасного ведения работ по про-

			изводству строительных материалов, изделий и конструкций.
		ПК-3.3. Организует и осуществляет операционный контроль технологических процессов производства дорожно-строительных материалов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативные документы по операционную контролю технологических процессов производства дорожно-строительных материалов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-разрабатывать схему операционного контроля технологических процессов производства дорожно-строительных материалов.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью вести организацию, технологических процессов на предприятии или участке в области производства строительных материалов.</li> </ul>
Тип задач профессиональной деятельности контрольно-надзорный	ПК-4. Способен проводить испытания и экспертную оценку качества дорожно-строительных материалов и выполненных дорожных работ в соответствии с требованиями нормативно-технических документов с использованием современного программного обеспечения и средств автоматизации	ПК-4.1. Проводит оценку качества долговечности и эксплуатационной надежности дорожно-строительных материалов и конструкций, технологий их производства и применения с использованием современного программного обеспечения и средств автоматизации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основы физического и компьютерного моделирования.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-проводить испытания долговечности дорожно-строительных материалов и конструкций в соответствии с нормативными правилами.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-компьютером на уровне пользователя систем автоматизированного проектирования;</li> <li>-методами математического анализа и моделирования.</li> </ul>

## 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 патентоведение
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. ПК-3.** Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства дорожно-строительных материалов с высокими физико-механическими и эксплуатационными характеристиками (технологический).

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

№	Наименование дисциплины
1	Контроль и управление качеством дорожно-строительных материалов и конструкций
2	Долговечность и эксплуатационная надежность дорожно-строительных материалов
3	Повторное использование композиционных материалов
4	Композиционные вяжущие вещества
5	Ресурсо-и энергосберегающие технологии получения дорожно-строительных материалов
6	Новые композиционные дорожно-строительные материалы
7	Производственная проектная практика
8	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**4. ПК-4.** Способен проводить испытания и экспертную оценку качества дорожно-строительных материалов и выполненных дорожных работ в соответствии с требованиями нормативно-технических документов с использованием современного программного обеспечения и средств автоматизации (технологический)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

№	Наименование дисциплины
1	Контроль и управление качеством дорожно-строительных материалов и конструкций
2	Экспериментальные методы исследований строительных материалов
3	Долговечность и эксплуатационная надежность дорожно-строительных материалов
4	Экспертиза дорожно-строительных работ
5	Международная стандартизация строительных материалов, изделий и конструкций
6	Производственная научно-исследовательская работа
7	Производственная проектная практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 6 зач. единиц

Форма промежуточной аттестации экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	20	20
лекции	6	6
лабораторные	6	6
практические	6	6
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	196	196
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	124	124
Экзамен	36	36

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 2 Семестр 3

№ 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
1	Основные понятия и термины, применяемые при расчете и прогнозировании работы дорожно-строительных материалов.	0,5	0,5	0,5	18
2	Физико-механические характеристики дорожно-строительных материалов и методы их определения	0,5	0,5	0,5	18
3	Влияние различных факторов на физико-механические характеристики дорожно-строительных материалов	1	1	1	18
4	Влияние условий эксплуатации на работоспособность дорожно-строительных материалов	1	1	1	18
5	Физико — химическая природа формирования и разрушения структуры асфальтобетона	1	1	1	18
6	Воздействие эксплуатационных и климатических факторов на асфальтобетон и причины разрушения его структуры при работе в покрытии	1	1	1	18
7	Моделирование эксплуатационных воздействий на асфальтобетон и изменение его структуры и свойств при таких испытаниях	1	1	1	16
	ВСЕГО	6	6	6	124

## 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 № 3				
1	Физико-механические характеристики дорожно-строительных материалов и методы их определения	Определение физико-механические характеристики дорожно-строительных материалов и методы их определения	2	10
2	Влияние различных факторов на физико-механические характеристики дорожно-строительных материалов	Моделирование природных воздействий и оценка их влияния на физико-механические характеристики дорожно-строительных материалов	2	8
3	Влияние условий эксплуатации на работоспособность дорожно-строительных материалов	Влияние условий эксплуатации на работоспособность дорожно-строительных материалов	1	8
4	Моделирование эксплуатационных воздействий на асфальтобетон и изменение его структуры и свойств при таких испытаниях	Изменение структуры и свойств асфальтобетона при эксплуатационных воздействиях	1	8
ИТОГО:			6	34

## 4.4. Содержание курсового проекта/работы

В процессе выполнения курсового проекта/ работы осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.2. Разрабатывает методики и проводит исследования физико-механических и эксплуатационных характеристик дорожно-строительных материалов и разработка способов управления качеством дорожно-строительных материалов.	экзамен, дифференцированный зачет при защите курсовой работы, защита лабораторной работы, собеседование

**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-2.1. Осуществляет выбор нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство дорожно-строительных материалов с высокими эксплуатационными характеристиками	экзамен, дифференцированный зачет при защите курсовой работы, защита лабораторной работы, собеседование

**3. Компетенция ПК-3.** Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства дорожно-строительных материалов с высокими физико-механическими и эксплуатационными характеристиками.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Осуществляет организацию и управление технологическими процессами производства дорожно-строительных материалов для конструкций автомобильных дорог с позицией обеспечения их долговечности и эксплуатационной надежности.	экзамен, дифференцированный зачет при защите курсовой работы, защита лабораторной работы, собеседование
ПК-3.3. Организует и осуществляет операционный контроль технологических процессов производства дорожно-строительных материалов	экзамен, дифференцированный зачет при защите курсовой работы, защита лабораторной работы, собеседование

**4. Компетенция ПК-4.** Способен проводить испытания и экспертную оценку качества дорожно-строительных материалов и выполненных дорожных работ в соответствии с требованиями нормативно-технических документов с использованием современного программного обеспечения и средств автоматизации

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1. Проводит оценку качества долговечности и эксплуатационной надежности дорожно-строительных материалов и конструкций, технологий их производства и применения с использованием современного программного обеспечения и средств автоматизации	экзамен, дифференцированный зачет при защите курсовой работы, защита лабораторной работы, собеседование

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

№ п/п	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные физические свойства дорожно-строительных материалов
2	Основные механические свойства дорожно-строительных материалов
3	Основные технологические и эксплуатационные свойства дорожно-строительных материалов
4	По каким параметрам оценивается качество щебня
5	По каким параметрам оценивается качество песка
6	По каким параметрам оценивается качество органических вяжущих
7	По каким параметрам оценивается качество неорганических вяжущих
8	По каким характеристикам оценивается качество и долговечность цементобетона
9	По каким характеристикам оценивается качество и долговечность асфальтобетона
10	Разрушение асфальтобетона в дорожной конструкции под воздействием автотранспортных средств
11	Снижение физико-механических характеристик асфальтобетонов под воздействием окружающей среды
12	Воздействие факторов, связанных с эксплуатацией, на асфальтобетонное покрытие
13	Зависимость физико-механических характеристик бетона от ионообменных и гидрофильно-гидрофобных свойств поверхности дисперсных материалов
14	Взаимодействие органических вяжущих с минеральными материалами из основных и кислых пород
15	Воздействие противогололедных реагентов на асфальтобетонное покрытие
16	Воздействие природы минеральных материалов на взаимодействие с органическими вяжущими
17	Понятие «долговечности» и «работоспособности» асфальтобетонного покрытия
18	Повышение физико-механических характеристик и долговечности органо-минеральных композитов за счет активации поверхности минеральных материалов
19	Взаимодействие агрессивной среды с минеральным наполнителем асфальтобетона
20	Взаимодействие агрессивных сред на изменение группового состава и свойств битума

	ма
21	Моделирование эксплуатационных воздействий в лабораторных условиях
22	Понятие «эксплуатационной надежности» дорожно-строительных материалов
23	Способы активации битума
24	На каких свойствах цементобетона отражается физико-химическое модифицирование поверхности дисперсных материалов?
25	Физико-химическая природа формирования и разрушения структуры асфальтобетона

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

В ходе изучения дисциплины студентам предлагается выполнить курсовую работу на одну из нижеперечисленных тем, или тем, затрагивающих основные направления научных исследований магистранта, выбранных по согласованию с преподавателем.

Цель курсовой работы — закрепить и углубить теоретические знания и практические навыки по данной дисциплине. Курсовая работа включает расчетно-пояснительную записку объемом 30-35 страниц.

№ п/п	Наименование тем курсовой работы
1	Основные физические свойства дорожно-строительных материалов
2	Основные механические свойства дорожно-строительных материалов
3	Основные технологические и эксплуатационные свойства дорожно-строительных материалов
4	По каким параметрам оценивается качество щебня
5	По каким параметрам оценивается качество песка
6	По каким параметрам оценивается качество органических вяжущих
7	По каким параметрам оценивается качество неорганических вяжущих
8	По каким характеристикам оценивается качество и долговечность цементобетона
9	По каким характеристикам оценивается качество и долговечность асфальтобетона
10	Разрушение асфальтобетона в дорожной конструкции под воздействием автотранспортных средств
11	Снижение физико-механических характеристик асфальтобетонов под воздействием окружающей среды
12	Воздействие факторов, связанных с эксплуатацией, на асфальтобетонное покрытие
13	Зависимость физико-механических характеристик бетона от ионообменных и гидрофильно-гидрофобных свойств поверхности дисперсных материалов
14	Взаимодействие органических вяжущих с минеральными материалами из основных и кислых пород
15	Воздействие противогололедных реагентов на асфальтобетонное покрытие
16	Воздействие природы минеральных материалов на взаимодействие с органическими вяжущими
17	Понятие «долговечности» и «работоспособности» асфальтобетонного покрытия
18	Повышение физико-механических характеристик и долговечности органо-минеральных композитов за счет активации поверхности минеральных материалов
19	Взаимодействие агрессивной среды с минеральным наполнителем асфальтобетона
20	Взаимодействие агрессивных сред на изменение группового состава и свойств битума
21	Моделирование эксплуатационных воздействий в лабораторных условиях
22	Понятие «эксплуатационной надежности» дорожно-строительных материалов

23	Способы активации битума
24	На каких свойствах цементобетона отражается физико-химическое модифицирование поверхности дисперсных материалов?
25	Физико-химическая природа формирования и разрушения структуры асфальтобетона

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

Не предусмотрено учебным планом

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

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных видов дорожно-строительных материалов и изделий, используемых в дорожном строительстве, требований к показателям свойств и методам испытания строительных материалов и изделий
	Знание нормативных требований, предъявляемых к современным дорожно-строительным материалам с точки зрения их долговечности
	Знание основных технологий производства дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций, с учетом взаимосвязи их состава, строения и свойств
	Знание нормативных документов по операционную контролю технологических процессов производства дорожно-строительных материалов
	Знание основ физического и компьютерного моделирования
Умения	Проводить анализ сырья и исследование свойств готовой продукции, проводить физические и химические эксперименты
	Осуществлять оценку соответствия физико-механических и прочностных характеристик, полученных в результате исследования, нормативным требованиям
	Планировать мероприятия, нацеленные на организацию безопасного ведения работ по производству строительных материалов, изделий и конструкций
	Разрабатывать схему операционного контроля технологических процессов производства дорожно-строительных материалов
	Проводить испытания долговечности дорожно-строительных материалов и конструкций в соответствии с нормативными правилами

Навыки	Оценка результатов при проведении теоретических и экспериментальных исследований
	Выбор нормативно технических документов, устанавливающих нормативные требования к производству дорожно-строительных материалов
	Владение методами организации безопасного ведения работ по производству строительных материалов, изделий и конструкций
	Владеть способностью вести организацию, технологических процессов на предприятии или участке в области производства строительных материалов
	Владение компьютером на уровне пользователя систем автоматизированного проектирования
	Владение методами математического анализа и моделирования

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание основных видов дорожно-строительных материалов и изделий, используемых в дорожном строительстве, требований к показателям свойств и методам испытания строительных материалов и изделий	Обучающийся не знает основных видов дорожно-строительных материалов и изделий, используемых в дорожном строительстве, требований к показателям свойств и методам испытания строительных материалов и изделий	Обучающийся знает основные виды дорожно-строительных материалов и изделий, используемых в дорожном строительстве, знает требования к показателям свойств и методам испытания строительных материалов и изделий, но допускает неточности	Обучающийся знает основные виды дорожно-строительных материалов и изделий, используемых в дорожном строительстве, знает требования к показателям свойств и методам испытания строительных материалов и изделий, но не все	Обучающийся знает основные виды дорожно-строительных материалов и изделий, используемых в дорожном строительстве, знает требования к показателям свойств и методам испытания строительных материалов и изделий
Знание нормативных требований, предъявляемых к современным дорожно-строительным материалам с точки зрения их долговечности	Обучающийся не знает справочной и нормативной литературы в области дорожно-строительного материаловедения	Обучающийся знает мало справочной и нормативной литературы в области дорожно-строительного материаловедения	Обучающийся хорошо знает справочную и нормативную литературу в области дорожно-строительного материаловедения	Обучающийся прекрасно знает всю справочную и нормативную литературу в области дорожно-строительного материаловедения
Знание основных технологий производства дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций, с учетом взаимосвязи их состава, строения и свойств	Обучающийся не знает основных технологий производства дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций	Обучающийся знает мало технологий производства дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций	Обучающийся хорошо знает основные технологии производства дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций, с учетом взаимосвязи их состава, строения и свойств, но допускает неточности в изложении и ин-	Обучающийся прекрасно знает основные технологии производства дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций, с учетом взаимосвязи их состава, строения и свойств

			терпретации знаний	
Знание нормативных документов по операционную контрольную технологических процессов производства дорожно-строительных материалов	Обучающийся не знает нормативных документов по операционную контрольную технологических процессов производства дорожно-строительных материалов	Обучающийся знает мало нормативных документов по операционную контрольную технологических процессов производства дорожно-строительных материалов	Обучающийся хорошо знает нормативные документы по операционную контрольную технологических процессов производства дорожно-строительных материалов, но допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Обучающийся прекрасно знает все нормативные документы по операционную контрольную технологических процессов производства дорожно-строительных материалов
Знание основ физического и компьютерного моделирования	Обучающийся не знает основ физического и компьютерного моделирования	Обучающийся плохо знает основы физического и компьютерного моделирования, допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Обучающийся знает основы физического и компьютерного моделирования, но допускает ошибки	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Проводить анализ сырья и исследование свойств готовой продукции, проводить физические и химические эксперименты	Обучающийся не владеет умением рассчитывать и прогнозировать работы дорожно-строительных материалов.	Обучающийся владеет умением рассчитывать долговечность дорожно-строительных материалов, но не может объяснить смысла данных, полученных в ходе исследования	Обучающийся демонстрирует хорошее умение прогнозировать долговечность дорожно-строительных материалов, но допускает неточности	Обучающийся демонстрирует хорошее умение рассчитывать и прогнозировать долговечность дорожно-строительных материалов
Осуществлять оценку соответствия физико-механических и прочностных характеристик, полученных в результате исследования, нормативным требованиям	Обучающийся не умеет выполнять оценку соответствия физико-механических и прочностных характеристик, полученных в результате исследования, нормативным требованиям	Обучающийся с трудом (с помощью подсказок) может оценивать физико-механические и прочностные характеристики, полученные в результате исследования	Обучающийся умеет выполнять оценку соответствия физико-механических и прочностных характеристик, полученных в результате исследования, нормативным требованиям,	Обучающийся верно выполняет оценку соответствия физико-механических и прочностных характеристик, полученных в результате исследования, нормативным требованиям

			но допускает ошибки-неточности	
Планировать мероприятия, нацеленные на организацию безопасного ведения работ по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Обучающийся не умеет планировать мероприятия, нацеленные на организацию безопасного ведения работ по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Обучающийся неграмотно принимает решения связанные с организацией безопасного ведения работ по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Обучающийся верно, но с ошибками принимает решения нацеленные на организацию безопасного ведения работ по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Обучающийся демонстрирует грамотные и верные принимаемые решения, аргументирует их
Разрабатывать схему операционного контроля технологических процессов производства дорожно-строительных материалов	Обучающийся не умеет разрабатывать схемы операционного контроля технологических процессов производства дорожно-строительных материалов	Обучающийся путается в схемах операционного контроля технологических процессов производства дорожно-строительных материалов	Обучающийся верно, но с ошибками принимает решения по разработке схем операционного контроля технологических процессов производства дорожно-строительных материалов	Обучающийся умеет разрабатывать схемы операционного контроля технологических процессов производства дорожно-строительных материалов
Проводить испытания долговечности дорожно-строительных материалов и конструкций в соответствии с нормативными правилами	Обучающийся не обладает навыками определения характеристик основных дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций.	Обучающийся не в полной мере освоил навык определения характеристик основных дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций.	Обучающийся освоил навык определения характеристик основных дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций, но допускает неточности выполнения экспериментов.	Обучающийся обладает навыками определения характеристик основных дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Оценка результатов при проведении теоретических и экспериментальных исследований	Обучающийся не умеет оценивать результаты при проведении теоретических и экспериментальных исследований	Обучающийся способен верно оценивать результаты при проведении теоретических и экспериментальных исследований, только с помощью подсказок преподавателя	Обучающийся верно оценивает результаты при проведении теоретических и экспериментальных исследований, но допускает неточности	Обучающийся верно оценивает результаты при проведении теоретических и экспериментальных исследований, знает требования к показателям свойств и методам испытания строительных материалов и изделий
Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования	Обучающийся не умеет пользоваться нормативно-технической документацией	Обучающийся умеет пользоваться нормативно-технической документацией, но с	Обучающийся демонстрирует умение пользоваться нормативно-технической доку-	Обучающийся демонстрирует умение пользоваться нормативно-технической доку-

бования к производству дорожно-строительных материалов		ошибками	ментацией, допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	ментацией
Владение методами организации безопасного ведения работ по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Обучающийся не имеет навыка пользоваться методами организации ведения работ по производству строительных материалов, изделий и конструкций	Обучающийся имеет навык осуществлять организацию безопасного ведения работ по производству строительных материалов, изделий и конструкций, но с ошибками	Обучающийся демонстрирует умение осуществлять организацию безопасного ведения работ по производству строительных материалов, изделий и конструкций, но допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Обучающийся демонстрирует умение осуществлять организацию мониторинга и диагностики автомобильной дороги с применением современных технологий
Владеть способностью вести организацию технологических процессов на предприятии или участке в области производства строительных материалов	Обучающийся не умеет вести организацию, технологических процессов на предприятии или участке в области производства строительных материалов	Обучающийся неграмотно принимает решения по ведению организации технологических процессов на предприятии или участке в области производства строительных материалов	Обучающийся верно, но с ошибками, может вести организацию, технологических процессов на предприятии или участке в области производства строительных материалов	Обучающийся может эффективно и обоснованно вести организацию, технологических процессов на предприятии или участке в области производства строительных материалов
Владение компьютером на уровне пользователя систем автоматизированного проектирования	Обучающийся не владеет компьютером на уровне пользователя систем автоматизированного проектирования	Обучающийся умеет пользоваться компьютером на уровне пользователя систем автоматизированного проектирования только с помощью подсказок преподавателя	Обучающийся владеет компьютером на уровне пользователя систем автоматизированного проектирования, но допускает неточности	Обучающийся владеет компьютером на уровне пользователя систем автоматизированного проектирования
Владение методами математического анализа и моделирования	Обучающийся не владеет методами математического анализа и моделирования	Обучающийся может выполнять математический анализ и моделирование, но только с помощью подсказок	Обучающийся демонстрирует умение осуществлять математический анализ и моделирование, но допускает неточности	Обучающийся владеет методами математического анализа и моделирования

## 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	Учебные аудитории для проведения лекционных и практических занятий, для самостоятельной работы студентов, для промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных кон-сультаций	Специализированная мебель, мультимедийная доска, проектор, экран, ноутбук
2	Компьютерный класс, в котором студенты самостоятельно рассчитывают некоторые разделы РГЗ	Столы, компьютеры со специализированными лицензионными программными продуктами и электронной нормативной базой
3	Лаборатория исследования покрытий автомобильных дорог и реологических свойств и старения битумов. Лаборатория испытания свойств органических вяжущих.	Специализированная мебель, приборы для выполнения лабораторных работ

### 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 19.08.2023г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6.	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

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

#### Основная литература:

1. Руденская, И.М. Органические вяжущие для дорожного строительства / И.М. Руденская, А.В. Руденский. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 258 с. – (Научная мысль). – ISBN 978-5-16-004482-8.
2. Материаловедение в строительстве / И.А. Рыбьев [и др.]; ред. И.А. Рыбьев. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 528 с. – ISBN 978-5-7695-3847-6.

3. Гридчин, А.М. Основы физико-химической механики строительных композитов / Учеб.пособие // А.М. Гридчин, М.М, Косухин, В.В. Ядыкина. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2010 – 289 с.
4. Петров, В.А. и др. Физические основы прогнозирования долговечности конструкционных материалов / В.А. и др. Петров, А.Я. Башкарев, В.И. Веттегрень. – СПб.: Политехника, 1993. – 475 с.

Дополнительная литература:

1. Волокитин Г.Г., Гузеев В.В., Козлов Э.В. и др. Физико-химические основы строительного материаловедения. Уч.пособие. – М.: Изд-во АСВ, 2004. – 192.
  2. Ядыкина, В.В. Управление процессами формирования и качеством строительных композитов с учетом состояния поверхности дисперсного сырья: монография / В.В. Ядыкина. – М.: Изд-во АСВ, 2009. 374с.
  3. Ковалев, Я.Н. Активационные технологии дорожных композиционных материалов (научно-практические основы): монография / Я.Н. Ковалев. – Минск: Изд. «Белорусский дом печати», 2002. – 334 с.
  4. Соколов Ю.В., Галдина В.Д., Бедрин Е.А. Физико-химические основы технологии производства дорожно-строительных материалов: Лабораторный практикум. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2004. – 156 с.
- Периодические журналы: «Наука и техника в дорожном строительстве», «Строительные материалы», «Автомобильные дороги», «Дороги России XXI века», «Бетон и железобетон» и др.

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

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <https://www1.fips.ru/>
2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <https://elib.bstu.ru/>
3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/>
4. Сайт Научно-электронной библиотеки e-LIBRARY: <https://elibrary.ru/>
5. Сайт Электронно-библиотечной системы IPRBook: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»: <http://www.consultant.ru/>
7. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <https://normacs.ru/>