

**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

« 10 » 05 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**Повторное использование композиционных материалов**

направление подготовки:

**08.04.01 – Строительство**

профиль:

**«Автомобильные дороги»**

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: канд. техн. наук, доцент  
(ученая степень и звание, подпись)



**(Е.А. Лукаш)**  
(инициалы, фамилия)

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

« 17 » мая 2021 г. протокол № 10

Заведующий кафедрой: канд. техн. наук, доцент  
(ученая степень и звание, подпись)

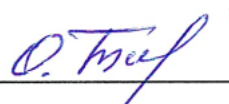


**(Е.А. Яковлев)**  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 2021 г. протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент  
(ученая степень и звание, подпись)



**(Т.Н. Орехова)**  
(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 компетенции	ПК-1. Способен проводить изыскания по оценке состояния природных и природотехногенных объектов, определять исходные данные для проектирования и расчетного обоснования объектов строительства, патентные исследования, готовить задания на проектирование	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> новые строительные материалы в области дорожного строительства, ресурсо- и энергосберегающие технологии их получения, возможности их использования в различных областях промышленности, а также различные методы исследования</p> <p><b>Уметь:</b> использовать при проектировании строительных материалов новые знания и умения, в том числе в новых областях науки и техники, различные информационные ресурсы</p> <p><b>Владеть:</b> методами проектирования дорожно-строительных материалов, используя энерго- и ресурсосберегающие технологии</p>
		ПК-1.4. Разрабатывает и подготавливает к внедрению инновационные ресурсо- и энергосберегающие технологии, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья	<p><b>Знать:</b> правила работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и подготавливать к внедрению инновационные ресурсо- и энергосберегающие технологии, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе</p>

			из местного, техногенного и повторно используемого сырья
	ПК-2. Способен применять методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции	ПК-2.2. Проектирует составы 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>
		ПК-2.3 Проводит обоснование и разработку вариантов принципиальной технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих	<p><b>Знать:</b> особенности разработки технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых тенденций</p> <p><b>Уметь:</b> проводить обоснование и осуществлять разработку вариантов принципиальной технологической схемы размеще-</p>

		технологий с учетом мировых тенденций	<p>ния оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых тенденций</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками обоснования и разработки вариантов принципиальной технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых тенденций</p>
	<p>ПК-3. Способен использовать методы проектирования и мониторинга автомобильных дорог и объектов транспортного назначения, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	<p>ПК-3.2. Использует технические средства измерения для контроля параметров возводимых конструкций</p>	<p><b>Знать:</b> средства измерения для контроля параметров возводимых конструкций</p> <p><b>Уметь:</b> использовать технические средства измерения для контроля параметров возводимых конструкций</p> <p><b>Владеть:</b> навыками пользования техническими средствами измерения для контроля параметров возводимых конструкций</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. ПК-1.** Способен проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определять исходные данные для проектирования и расчетного обоснования объектов строительства, патентные исследования, готовить задания на проектирование (изыскательский)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

№	Наименование дисциплины
1	Защита интеллектуальной собственности и патентование
2	Экологические проблемы проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог
3	Инновационные методы проектирования автомобильных дорог и объектов транспортного назначения
4	Новые композиционные дорожно-строительные материалы
5	Организационно-технологические принципы строительства автомобильных дорог и объектов строительного назначения
6	Инновационные технологии и материалы в строительстве
7	Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений
8	Автоматизированное проектирование объектов транспортной инфраструктуры
9	Ресурсо- и энергосберегающие технологии в дорожном строительстве
10	Повторное использование композиционных материалов
11	Учебная ознакомительная практика
12	Производственная технологическая практика
13	Производственная проектная практика
14	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**2. ПК-2.** Способен применять методы оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции (изыскательский)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

№	Наименование дисциплины
1	Новые композиционные дорожно-строительные материалы
2	Современные производственные базы дорожной отрасли
3	Организационно-технологические принципы строительства автомобильных дорог и объектов строительного назначения
4	Инновационные технологии и материалы в строительстве
5	Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений
6	Автоматизированное проектирование объектов транспортной инфраструктуры
7	Ресурсо- и энергосберегающие технологии в дорожном строительстве
8	Повторное использование композиционных материалов
9	Производственная технологическая практика

10	Производственная проектная практика
11	Учебная научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. ПК-3.** Способен использовать методы проектирования и мониторинга автомобильных дорог и объектов транспортного назначения, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (проектный)

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

№	Наименование дисциплины
1	Инновационные методы проектирования автомобильных дорог и объектов транспортного назначения
2	Мониторинг состояния автомобильных дорог и искусственных сооружений на автомобильных дорогах
3	Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений
4	Автоматизированное проектирование объектов транспортной инфраструктуры
5	Ресурсо- и энергосберегающие технологии в дорожном строительстве
6	Повторное использование композиционных материалов
7	Производственная технологическая практика
8	Производственная проектная практика
9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 4 зач. единицы

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	10	10
лекции	6	6
лабораторные	-	-
практические	4	4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации		
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	134	134
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	125	125
Экзамен	-	-



**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
1	2	3	4	5	6
<b>1. Теоретические основы переработки твердых отходов производства и потребления</b>					
1.1	<b>Общие подходы к решению проблемы твердых отходов</b> (виды отходов; классификация твердых отходов; свойства российских твердых отходов; основные цели и направления переработки твердых отходов)	1	-	-	8
1.2	<b>Современные технологии переработки твердых отходов</b> (механическая переработка – основные методы сепарации и дезинтеграции твердых отходов; термическая переработка – основные методы сжигания, пиролиза, газификации; механобиологическая переработка; комплексные методы переработки)	-	-	-	8
<b>2. Повторное использование асфальтобетона</b>					
2.1	<b>Причины разрушения асфальтобетонных покрытий</b> (разрушение покрытий в результате воздействия транспортных нагрузок, климатических факторов, изменения состава и свойств битума, несоответствия требованиям технологий производства и укладки асфальтобетонных смесей; теоретические основы регенерации асфальтобетона)	1	-	-	8
2.2	<b>Горячая регенерация асфальтобетона на дороге</b> (методы горячей регенерации; технологические операции; машины и оборудование для разогрева, рыхления, разравнивания, уплотнения; инновации и передовые разработки в технологии горячей регенерации; контроль качества работ; охрана труда и техника безопасности)	1	-	-	8
2.3	<b>Холодная регенерация асфальтобетона на дороге</b> (методы холодной регенерации; принцип выбора вяжущих материалов; основы расчета прочности регенерированного материала покрытия; технологические операции; комплекс оборудования для фрезерования, введения добавок вяжущего, перемешивания и уплотнения; контроль качества работ; охрана труда и техника безопасности)	-	-	-	8
2.4	<b>Регенерация асфальтобетона в смесительных установках</b> (машины для разрушения и измельчения асфальтобетонных покрытий; дробление, фракционирование, разогрев, пластификация битума в старом асфальтобетоне; серийные установки с дополнительным оборудованием; специальные регенерационные установки; принципы подбора составов асфальтобетонных смесей)	-	2	-	8
2.5	<b>Технико-экономическая эффективность регенерации асфальтобетона</b>	-	-	-	8
<b>3. Повторное использование резино-технических изделий при производстве дорожно-строительных материалов</b>					
3.1	<b>Переработка резино-технических изделий</b> (актуальность переработки автомобильных шин; технологии переработки: механическая, низкотемпературная, бародеструкционная и др.; преимущества и недостатки)	1	-	-	8

1	2	3	4	5	6
3.2	<b>Технология модифицирования битумов резиновой крошкой</b> (проблема качества битумных вяжущих; основные способы введения резины в битумы; технологические характеристики модифицированных битумов)	-	-	-	8
3.3	<b>Технология производства органо-минеральных композитов с применением резиновой крошки</b> (принципы подбора составов асфальтобетона; технологическое оборудование; экономическая эффективность)	-	-	-	8
<b>4. Технология повторного использования некондиционного бетона и железобетона</b>					
4.1	<b>Обоснование повторного использования продуктов разрушения раствора, бетона и железобетона</b> (основные принципы образования скоплений некондиционного раствора, бетона и железобетона; технико-экономическая целесообразность переработки)	1	-	-	8
4.2	<b>Классификация методов разрушения бетона и железобетона</b> (статические и динамические методы; технологии разрушения скалыванием, резкой, дроблением с использованием бетоноломов, энергии взрыва и расширения)	-	-	-	8
4.3	<b>Технология и организация переработки некондиционного бетона и железобетона</b> (стационарные и передвижные технологические комплексы, специализированные технологические линии по переработке; основное оборудование: установки первичного, вторичного дробления и фракционирования; способы отделения арматуры из регенерируемого железобетона; охрана труда и техника безопасности)	-	-	-	8
4.4	<b>Области применения продуктов переработки некондиционного бетона и железобетона</b> (физико-механические характеристики щебня, полученного после дробления перерабатываемого бетона; способы активации щебня; строительно-технические свойства бетонов на вторичном заполнителе; контроль качества)	-	2	-	8
<b>5. Использование отходов производства строительных материалов</b>					
5	<b>Использование отходов производства строительных материалов, отходов энергетической промышленности и металлургии в дорожном строительстве</b> (принципы образования отходов, необходимость их утилизации; классификация, свойства, направления использования в дорожной отрасли)	1	-	-	13
<b>ВСЕГО:</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>125</b>

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №3				
1	<b>Повторное использование асфальтобетона</b>	Оценка качества асфальтобетонного гранулята	1	8
2	<b>Повторное использование асфальтобетона</b>	Расчет и подбор состава асфальтобетона с использованием гранулята	1	9
3	<b>Технология повторного использования некондиционного бетона и железобетона</b>	Оценка качества заполнителя, полученного путем переработки бетона	1	8
4	<b>Технология повторного</b>	Расчет и подбор состава тяжелого бетона	1	9

	<b>использования некондиционного бетона и железобетона</b>	с использованием вторичного заполнителя		
			<b>ВСЕГО:</b>	<b>4 34</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.

### 4.4. Содержание курсовых проектов

Курсовой проект по данной дисциплине не предусмотрен учебным планом.

### 4.5. Содержание расчетно-графических заданий

Расчетно-графические задания по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.

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

### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция ПК-1.** Способен проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определять исходные данные для проектирования и расчетного обоснования объектов строительства, патентные исследования, готовить задания на проектирование

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	Зачет, выполнение и защита практических работ, собеседование
ПК-1.4. Разрабатывает и подготавливает к внедрению инновационные ресурсо- и энергосберегающие технологии, в том числе из местного, техногенного и повторно-используемого сырья	Зачет, выполнение и защита практических работ, собеседование

**2 Компетенция ПК-2.** Способен владеть методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.2. Проектирует составы материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий	Зачет, выполнение и защита практических работ, собеседование
ПК-2.3 Проводит обоснование и разработку вариантов принципиальной технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых тенденций	Зачет, выполнение и защита практических работ, собеседование

**3 Компетенция ПК-3.** Способен использовать методы проектирования и мониторинга автомобильных дорог и объектов транспортного назначения, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.2. Использует технические средства измерения для контроля параметров возводимых конструкций	Зачет, выполнение и защита практических работ, собеседование

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце 3-го семестра в форме зачета.

*Перечень вопросов для подготовки к зачету после 3-го семестра:*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Основные проблемы ресурсо- и энергосбережения в дорожном строительстве	1. Ресурсо- и энергосбережение 2. Рациональное использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов 3. Показатели ресурсосбережения 4. Эффективное управление материальными ресурсами
2	Управление и экономия использования материальных ресурсов при производстве дорожно-строительных материалов на основе органических вяжущих	1. Причины разрушения асфальтобетонных покрытий 2. Какие процессы приводят к изменению состава и свойств битума? 3. Теоретические основы регенерации асфальтобетона 4. Методы горячей регенерации асфальтобетона на дороге 5. Технология регенерации асфальтобетона методом Remix-Plus 6. Классификация асфальторазогревательных устройств. Преимущества и недостатки 7. Методы холодной регенерации асфальтобетона 8. Принцип выбора вяжущих материалов для технологии холодной регенерации 9. Технология холодного ресайклинга с использованием органических вяжущих 10. Технология холодного ресайклинга с использованием минеральных вяжущих
2		11. Технология холодного ресайклинга с использованием комплексных вяжущих 12. Регенерация асфальтобетона в заводских условиях 13. Серийные асфальтосмесительные установки с дополнительным оборудованием для регенерации старого асфальтобетона 14. Специальные установки для регенерации асфальтобетона в стационарных условиях 15. Принцип подбора составов асфальтобетонных смесей с использованием гранулята 16. Применение асфальтобетонного гранулята в технологии укатываемого бетона 17. Виды машин для регенерации асфальтобетонных покрытий 18. Техничко-экономическая эффективность регенерации асфальтобетона 19. Классификация способов переработки резино-технических изделий. Преимущества и недостатки 20. Низкотемпературная технология переработки автомобильных шин 21. Бародеструкционная технология переработки автомобильных шин 22. Улучшение качества дорожных битумов введением резиновой крошки 23. Способы введения резиновой крошки в битумы и асфальтобетонные смеси. Преимущества и недостатки 24. Технология производства органо-минеральных композитов с применением резиновой крошки

1	2	3
3	Управление и экономия использования материальных ресурсов при производстве дорожно-строительных материалов на основе минеральных вяжущих и отходов производства строительных материалов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные принципы образования скоплений некондиционного раствора, бетона и железобетона</li> <li>2. Классификация методов разрушения бетона и железобетона. Преимущества и недостатки</li> <li>3. Стационарные и мобильные технологические комплексы по переработке бетонного лома</li> <li>4. Специализированные технологические линии по переработке бетона и железобетона</li> <li>5. Технология производства вторичного заполнителя из бетонного лома</li> <li>6. Способы отделения арматуры из перерабатываемого железобетона</li> <li>7. Физико-механические характеристики щебня, полученного после дробления перерабатываемого бетона</li> <li>8. Способы активации вторичного заполнителя</li> <li>9. Строительно-технические свойства бетонов на вторичном заполнителе</li> <li>10. Направления использования отходов производства строительных материалов, отходов энергетической промышленности и металлургии в дорожном строительстве</li> </ol>

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсовых проектов

Курсовой проект по данной дисциплине не предусмотрен учебным планом.

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

В ходе изучения дисциплины контрольные работы не предусмотрены

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

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание новых строительных материалов в области дорожного строительства, ресурсо- и энергосберегающие технологии их получения, возможности их использования в различных областях промышленности, а также различные методы исследования
	Знание правил работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно-используемого сырья
	Знание правил проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техно-

	генного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий
	Знание особенности разработки технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых тенденций
	Знание средств измерения для контроля параметров возводимых конструкций
Умения	Использовать при проектировании строительных материалов новые знания и умения, в том числе в новых областях науки и техники, различные информационные ресурсы
	Разрабатывать и подготавливать к внедрению инновационные ресурсо- и энергосберегающие технологии, в том числе из местного, техногенного и повторно-используемого сырья
	Осуществлять проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий
	Проводить обоснование и осуществлять разработку вариантов принципиальной технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых тенденций
	Использовать технические средства измерения для контроля параметров возводимых конструкций
Навыки	Владеть методами проектирования дорожно-строительных материалов, используя энерго- и ресурсосберегающие технологии
	Владеть навыками работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно-используемого сырья
	Владеть навыками проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий
	Владеть практическими навыками обоснования и разработки вариантов принципиальной технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых тенденций
	Владеть навыками пользования техническими средствами измерения для контроля параметров возводимых конструкций

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

#### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание новых строительных материалов в об-	Обучающийся не знает новые строительные материалы в области дорожного строительства, ресурсо- и	Обучающийся знает новые строительные материалы в области дорожного строительства, ресурсо- и энер-

<p>ласти дорожного строительства, ресурсо- и энергосберегающие технологии их получения, возможности их использования в различных областях промышленности, а также различные методы исследования</p>	<p>энергосберегающие технологии их получения, возможности их использования в различных областях промышленности, а также различные методы исследования</p>	<p>госберегающие технологии их получения, возможности их использования в различных областях промышленности, а также различные методы исследования</p>
<p>Знание правил работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо-энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно-используемого сырья</p>	<p>Обучающийся не знает правила работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно-используемого сырья</p>	<p>Обучающийся знает правила работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно-используемого сырья</p>
<p>Знание правил проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий</p>	<p>Обучающийся 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</p>	<p>Обучающийся знает 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>Знание особенности разработки технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-</p>	<p>Обучающийся не знает особенности разработки технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых</p>	<p>Обучающийся знает особенности разработки технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых</p>



строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых тенденций		
Знание средств измерения для контроля параметров возводимых конструкций	Обучающийся не знает средства измерения для контроля параметров возводимых конструкций	Обучающийся знает средства измерения для контроля параметров возводимых конструкций

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Использовать при проектировании строительных материалов новые знания и умения, в том числе в новых областях науки и техники различные информационные ресурсы	Обучающийся не умеет использовать при проектировании строительных материалов новые знания и умения, в том числе в новых областях науки и техники, различные информационные ресурсы	Обучающийся умеет использовать при проектировании строительных материалов новые знания и умения, в том числе в новых областях науки и техники, различные информационные ресурсы
Разрабатывать и подготавливать к внедрению инновационные ресурсо- и энергосберегающие технологии, в том числе из местного, техногенного и повторно-используемого сырья	Обучающийся не умеет разрабатывать и подготавливать к внедрению инновационные ресурсо- и энергосберегающие технологии, в том числе из местного, техногенного и повторно-используемого сырья	Обучающийся умеет разрабатывать и подготавливать к внедрению инновационные ресурсо- и энергосберегающие технологии, в том числе из местного, техногенного и повторно-используемого сырья
Осуществлять проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техно	Обучающийся 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	Обучающийся умеет осуществлять проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий

генного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий		
Проводить обоснование и осуществлять разработку вариантов принципиальной технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых тенденций	Обучающийся не умеет проводить обоснование и осуществлять разработку вариантов принципиальной технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых тенденций	Обучающийся умеет проводить обоснование и осуществлять разработку вариантов принципиальной технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых тенденций
Использовать технические средства измерения для контроля параметров возводимых конструкций	Обучающийся не умеет использовать технические средства измерения для контроля параметров возводимых конструкций	Обучающийся умеет использовать технические средства измерения для контроля параметров возводимых конструкций

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владеть методами проектирования дорожно-строительных материалов, используя энерго- и ресурсосберегающие технологии	Обучающийся не владеет методами проектирования дорожно-строительных материалов, используя энерго- и ресурсосберегающие технологии	Обучающийся владеет методами проектирования дорожно-строительных материалов, используя энерго- и ресурсосберегающие технологии
Владеть навы-	Обучающийся не владеет навыками	Обучающийся владеет навыками

<p>ками работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно-используемого сырья</p>	<p>работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно-используемого сырья</p>	<p>работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно-используемого сырья</p>
<p>Владеть навыками проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий</p>	<p>Обучающийся 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</p>	<p>Обучающийся владеет навыками проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий</p>
<p>Владеть практическими навыками обоснования и разработки вариантов принципиальной технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосбере-</p>	<p>Обучающийся не владеет практическими навыками обоснования и разработки вариантов принципиальной технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых тенденций</p>	<p>Обучающийся владеет практическими навыками обоснования и разработки вариантов принципиальной технологической схемы размещения оборудования для оптимизации технологических процессов производства дорожно-строительных материалов и реализации ресурсо- и энергосберегающих технологий с учетом мировых тенденций</p>

гающих технологий с учетом мировых тенденций		
Владеть навыками пользования техническими средствами измерения для контроля параметров возводимых конструкций	Обучающийся не владеет навыками пользования техническими средствами измерения для контроля параметров возводимых конструкций	Обучающийся владеет навыками пользования техническими средствами измерения для контроля параметров возводимых конструкций

## **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 занятий, для самостоятельной работы студентов, для промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель, мультимедийная доска, проектор, экран, ноутбук
2	Специализированные лаборатории для проведения лабораторных занятий	Приборы и оборудование: ИК-Фурье спектрометр, фотоэлектроколориметр, весы аналитические, весы технические, встряхивающее устройство, сушильный шкаф, пенетрометр, вискозиметр, дуктилометр, прибор КиШ, прессы для формования и испытания образцов

### **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

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
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

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

1. Буравчук, Н.И. Ресурсосберегающие в технологии строительных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.И. Буравчук. – Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2009. – 224 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47111>

2. Силкин, В.В. Асфальтобетонные заводы: Учеб. Пособие / В.В. Силкин, А.П. Лупанов. – М.: ЭКОН, 2008. – 331 с.

3. Королев Е.В. Дорожно-строительные материалы. Битумы. Битумные дорожные эмульсии. Асфальтобетон [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.В. Королев, В.А. Береговой, В.А. Худяков и др. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. – 248 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23095>

4. Огородникова, Е.Н. Вторичные ресурсы для дорожной индустрии – золы теплоэлектростанций и шлаки черной металлургии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Н. Огородникова, Т.А. Барабошкина, В.А. Мымрин – Электрон. текстовые данные. – М.: Российский университет дружбы народов, 2013. – 244 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22166>

5. Баженов, Ю.М. Технология бетона / Ю.М. Баженов. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 524 с.

6. Силкин, В.В. Технология и организация работ на производственных предприятиях дорожного строительства. Учебное пособие. М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2005. – 208 с.

7. Цупиков, С.Г. Справочник дорожного мастера. Строительство, эксплуатация и ремонт автомобильных дорог [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Цупиков С.Г., Гриценко А.Д., Борцов А.М. - Электрон. текстовые данные. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2007. - 927 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5071>.

8. Павлова, Л.В. Реконструкция автомобильных дорог [Электронный ресурс]: курс лекций/ Павлова Л.В. - Электрон. текстовые данные. - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 208 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22624>.

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

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