

**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**

**Инновационные технологии и материалы в строительстве**

направление подготовки:

**08.04.01 – Строительство**

профиль:

**«Автомобильные дороги»**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

**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)

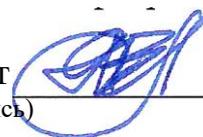


**(Е.А. Лукаш)**  
(инициалы, фамилия)

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)

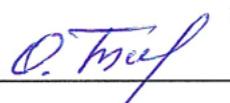


**(Е.А. Яковлев)**  
(инициалы, фамилия)

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-1.1. Собирает, анализирует и систематизирует информацию, подготавливает литературный обзор и отчет о патентных исследованиях, формулирует цели и задачи исследований в сфере дорожного строительства.	<p><b>Знать:</b> новые строительные материалы, технологии их получения, использования и исследования в различных отраслях промышленности, направления их развития, а также потребность различных областей жизнедеятельности человека в получении более совершенных материалов и технологий</p> <p><b>Уметь:</b> использовать при разработке интеллектуальной собственности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, приобретенных с помощью информационных ресурсов</p> <p><b>Владеть:</b> методами приобретения и разработки интеллектуальной собственности с помощью информационных ресурсов</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</p>

			энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья
	ПК-2. Способен владеть методами 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-5. Способен вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических и производственных процессов на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического	ПК-5.1. Выбирает способ применения дорожной техники строительства (восстановления, эксплуатации, реконструкции) автомобильной дороги и мероприятия техники безопасности при ее эксплуатации	<p><b>Знать:</b> технологические процессы по возведению конструктивных элементов автомобильной дороги и объектов транспортного назначения, базовые работы по производству строительных материалов и изделий, механизацию и контроль качества;</p> <p><b>Уметь:</b> проводить лабораторные испытания материалов и полевые испытания построенных транспортных сооружений с производственными и исследователь-</p>

	оборудования и машин		скими целями; <b>Владеть:</b> методами технического инструментального и визуального контроля состояния строящегося и эксплуатируемого объекта
--	----------------------	--	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплин
1	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение
2	Инновационные технологии и материалы в строительстве
3	Учебно-ознакомительная практика
4	Учебная научно-исследовательская работа
5	Ресурсо- и энергосберегающие технологии в дорожном строительстве
6	Повторное использование композиционных материалов
7	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение
8	Новые композиционные дорожно-строительные материалы
9	Производственно-технологическая практика
10	Производственная проектная практика
11	Экологические проблемы проектирования, строительства и эксплуатации автомобильных дорог
12	Инновационные методы проектирования автодорог и объектов транспортного назначения

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплин
1	Автоматизированное проектирование объектов транспортной инфраструктуры
2	Учебная научно-исследовательская работа
3	Производственно-технологическая практика

4	Производственная проектная практика
5	Ресурсо- и энергосберегающие технологии в дорожном строительстве
6	Инновационные технологии и материалы в строительстве
7	Современные производственные базы дорожной отрасли
8	Новые композиционные дорожно-строительные материалы
9	Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений

**3. Компетенция ПК-5.** Способен вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических и производственных процессов на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплин
1	Современные технологии ремонта и содержания автомобильных дорог
2	Организационно-технологические принципы строительства автомобильных дорог и объектов строительного назначения
3	Инновационные технологии и материалы в строительстве
4	Производственно-технологическая практика
5	Производственная проектная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 7 зач. единиц

Форма промежуточной аттестации зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	252
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	72	72
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	180	180
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практиче-	90	90

ские занятия, лабораторные занятия		
Экзамен	-	-

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс 1 Семестр 2

№ 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
1	<b>Инновационные дорожно-строительные материалы на основе органических вяжущих</b> (Современные тенденции развития в области производства композиционных строительных материалов на основе органических вяжущих. Основные направления по улучшению качества асфальтобетона. Щебеночно-мастичные асфальтобетоны, литые, теплые, холодные, полимербетоны, фиброасфальтобетон, асфальтогранулобетон, их свойства и функции, получение и применение)	3	4	8	15
2	<b>Инновационные дорожно-строительные материалы на основе минеральных вяжущих</b> (Современные тенденции развития в области производства композиционных строительных материалов на основе минеральных вяжущих. Сырьевые компоненты для производства минеральных вяжущих, основные показатели для оценки качества минеральных вяжущих. Современные методы, направленные на улучшение качества бетона. Прогрессивные виды конструкционных цементобетонов, пенобетоны, бетонополимеры и полимербетоны. Бетоны с химическими добавками. Бетоны с добавками водных дисперсий полимеров. Фибробетоны. Специальные цементные вяжущие. Создание и применение цветных бетонов)	3	-	8	15
3	<b>Строительство верхних слоев земляного полотна повышенной прочности</b> (Понятие о конструкциях земляного полотна повышенной прочности. Технология устройства слоев методом стабилизации грунта. Применяемые механизмы. Особенности производства работ в различных климатических и грунтово-геологических условиях)	2	2	-	10
4	<b>Применение геотекстильных материалов при строительстве земляного полотна</b> (Классификация и область применения геотекстильных материалов в дорожном строительстве. Технологические приемы применения синтетических материалов для повышения устойчивости откосов и несущей способности земляного полотна)	2	2	-	10
5	<b>Современные методы повторного использования материалов дорожных одежд</b> (Классификация методов повторного использования материалов. Основные технологические отличия методов регенерации от методов ресайклинга. Применяемые механизмы и материалы. Обоснование выбора методов восстановления свойств материалов существующих дорожных одежд. Возможные методы модернизации асфальтобетонных заводов для выпуска регенерированного асфальтобетона)	2	2	8	15

1	2	3	4	5	6
6	<b>Строительство асфальтобетонных покрытий с повышенными деформационными свойствами в широком диапазоне температур</b> (Понятие о модуле деформации и модуле упругости. Влияние температуры на деформативность органо-минеральных композитов. Технологические особенности приготовления и укладки органо-минеральных смесей на полимерно-битумном вяжущем. Строительство покрытий и слоев износа из материалов на основе битумной эмульсии. Применение в строительстве дорожных одежд геосеток)	3	4	-	10
7	<b>Современные приборы и методы контроля качества дорожных работ</b> (Основные тенденции в развитии методов контроля качества приготовления, транспортировки, укладки и уплотнения дорожно-строительных материалов. Современные приборы контроля ровности конструкций, плотности материалов, состава и физико-механических свойств ДСИ и т.п. Методы оперативно-го экспресс-контроля свойств материалов)	2	3	10	15
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>90</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр №2</b>				
1	<b>Иновационные дорожно-строительные материалы на основе органических вяжущих</b>	Расчет производительности предприятий, выбор и обоснование его места размещения. Календарный график выпуска продукции, обоснование состава и мощности обслуживающих и вспомогательных производств.	2	4
2	<b>Иновационные дорожно-строительные материалы на основе минеральных вяжущих</b>	Разработка плана полевого стана. Определение нормативных сроков строительства дороги	2	4
3	<b>Строительство верхних слоев земляного полотна повышенной прочности</b>	Определение нормативных сроков строительства дороги. Определение минимальной скорости потоков, увязка скорости и производительности промпредприятий.	2	4
4	<b>Применение геотекстильных материалов при строительстве земляного полотна</b>	Построение линейного графика строительства.	2	4
5	<b>Современные методы повторного использования материалов дорожных одежд</b>	Расчет полосы отвода и ширины резервов. Определение дальности перемещения грунта. Определение сроков строительства земляного полотна.	2	4
6	<b>Строительство асфальтобетонных покрытий с повышенными деформационными свойствами</b>	Разработка технологических карт на строительство искусственных сооружений (водопрпускных труб) и земляного полотна, их содержание и построение.	4	4

	<b>ми в широком диапазоне температур</b>			
7	<b>Современные приборы и методы контроля качества дорожных работ</b>	Определение потребного количества ДСМ для каждого конструктивного слоя. Выбор ведущих механизмов для каждого конструктивного слоя.	3	6
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>	<b>24</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №2				
1	<b>Инновационные дорожно-строительные материалы на основе органических вяжущих</b>	Определение прочностных и деформационных характеристик прогрессивных видов органо-минеральных композитов	4	7
2	<b>Инновационные дорожно-строительные материалы на основе минеральных вяжущих</b>	Определение прочностных и деформационных характеристик прогрессивных видов конструкционных бетонов	4	7
3	<b>Современные методы повторного использования материалов дорожных одежд</b>	Подбор состава корректирующей смеси при регенерации асфальтобетонных покрытий	4	7
4	<b>Современные приборы и методы контроля качества дорожных работ</b>	Экспресс-методы определения плотности и прочности конструктивных элементов автомобильных дорог	5	9
<b>ВСЕГО:</b>			<b>17</b>	<b>30</b>

### 4.4. Содержание курсовых проектов

В ходе изучения дисциплины студентам предлагается выполнить курсовую работу на тему «Организация строительства автомобильной дороги».

Цель работы – получение навыков и умения принимать обоснованные решения по организации дорожно-строительных работ, обеспечивающих их выполнение с высоким качеством, минимальными затратами и в сроки, не превышающие нормативные.

### 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-1.1. Собирает, анализирует и систематизирует информацию, подготавливает литературный обзор и отчет о патентных исследованиях, формулирует цели и задачи исследований в сфере дорожного строительства.	Экзамен, выполнение и защита курсового проекта, практических и лабораторных 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	Экзамен, выполнение и защита курсового проекта, практических и лабораторных 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	Экзамен, выполнение и защита курсового проекта, практических и лабораторных работ, собеседование

**3 Компетенция ПК-5.** Способен вести организацию, совершенствование и освоение новых технологических и производственных процессов на предприятии или участке, контроль за соблюдением технологической дисциплины, обслуживанием технологического оборудования и машин

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.1. Выбирает способ применения дорожной техники строительства (восстановления, эксплуатации, реконструкции) автомобильной дороги и мероприятия техники безопасности при ее эксплуатации	Экзамен, выполнение и защита курсового проекта, практических и лабораторных 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 2-го семестра в форме экзамена.

*Перечень вопросов для подготовки к зачету после 2-го семестра:*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Инновационные дорожно-строительные материалы на основе органических вяжущих	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные направления и способы улучшения качества композиционных строительных материалов на основе органических вяжущих</li> <li>2. Особенности технологии подбора и производства КСМ их структура и оценка показателей качества: асфальтобетоны, щебеночно-мастичные асфальтобетоны, литые, теплые, холодные, полимербетоны, волокнистые добавки, битумные и дегтевые пасты и эмульсии</li> <li>3. Армирующие наполнители для композиционных материалов, их виды, свойства, функции.</li> <li>4. Асфальтогранулобетон, его свойства и функции. Получение и применение асфальтогранулобетона.</li> </ol>
2	Инновационные дорожно-строительные материалы на основе минеральных вяжущих	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Общие принципы проектирования состава бетона</li> <li>2. Основные направления и способы улучшения качества композиционных строительных материалов на основе минеральных вяжущих</li> <li>3. Получение бетонов с заданными свойствами</li> <li>4. Сырьевые компоненты для производства прогрессивных видов конструктивных бетонов</li> <li>5. Основные показатели для оценки качества минеральных вяжущих</li> <li>6. Особенности технологии подбора и производства бетонополимеров, полимербетонов, бетонов с химическими добавками, бетонов с добавками водных дисперсий полимеров, фибробетонов, грунтов, укрепленные грунты</li> <li>7. Создании и применение цветных бетонов.</li> </ol>

1	2	3
3	Строительство верхних слоев земляного полотна повышенной прочности	1. Понятие о конструкциях земляного полотна повышенной прочности. 2. Технология устройства слоев методом стабилизации грунта. Применяемые механизмы. 3. Особенности производства работ в различных климатических и грунтово-геологических условиях
4	Применение геотекстильных материалов при строительстве земляного полотна	1. Классификация и область применения геотекстильных материалов в дорожном строительстве 2. Технологические приемы применения синтетических материалов для повышения устойчивости откосов и несущей способности земляного полотна)
5	Современные методы повторного использования материалов дорожных одежд	1. Теоретические основы регенерации асфальтобетона 2. Методы горячей регенерации асфальтобетона на дороге 3. Технология регенерации асфальтобетона методом Remix-Plus 4. Классификация асфальторазогревательных устройств. Преимущества и недостатки 5. Методы холодной регенерации асфальтобетона 6. Принцип выбора вяжущих материалов для технологии холодной регенерации 7. Технология холодного ресайклинга с использованием различных видов вяжущих 8. Регенерация асфальтобетона в заводских условиях 9. Серийные асфальтосмесительные установки с дополнительным оборудованием для регенерации старого асфальтобетона 10. Специальные установки для регенерации асфальтобетона в стационарных условиях 11. Принцип подбора составов асфальтобетонных смесей с использованием гранулята 12. Применение асфальтобетонного гранулята в технологии укатываемого бетона 13. Виды машин для регенерации асфальтобетонных покрытий
6	Строительство асфальтобетонных покрытий с повышенными деформационными свойствами в широком диапазоне температур	1. Понятие о модуле деформации и модуле упругости 2. Влияние температуры на деформативность органо-минеральных композитов 3. Технологические особенности приготовления и укладки органо-минеральных смесей на полимерно-битумном вяжущем 4. Строительство покрытий и слоев износа из материалов на основе битумной эмульсии 5. Применение в строительстве дорожных одежд геосеток
7	Современные приборы и методы контроля качества дорожных работ	1. Основные тенденции в развитии методов контроля качества приготовления, транспортировки, укладки и уплотнения дорожно-строительных материалов 2. Современные приборы контроля ровности конструкций, плотности материалов, состава и физико-механических свойств ДСИ и т.п. 3. Методы операционного экспресс-контроля свойств материалов

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

Основные вопросы, которые необходимо решить в курсовом проектировании, рассматриваются на практических занятиях. В методических указаниях к курсовому проектированию и практическим занятиям представлены темы практических занятий и разделы курсового проектирования, определены объемы пояс-

нительной записки и графической части, последовательно и подробно описано выполнение каждого раздела, приведены примеры расчетов. На каждом занятии студентам объясняется, как выполнить соответствующий раздел КП, определяется срок его выполнения, в назначенный срок преподаватель проверяет правильность выполненных расчетов и чертежей. Кроме того, в часы консультаций преподаватель консультирует и проверяет расчеты, выполненные студентами.

Защита курсовых проектов проводится после проверки правильности выполнения всех расчетов, графической части и оформления КП. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом.

### **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 экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта используется следующая шкала оценивания:

2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание новых строительных материалов, технологии их получения, использования и исследования в различных отраслях промышленности, направления их развития, а также потребность различных областей жизнедеятельности человека в получении более совершенных материалов и технологий
	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 техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий
	Знание технологических процессов по возведению конструктивных элементов автомобильной дороги и объектов транспортного назначения, базовые работы по производству строительных материалов и изделий, механизацию и контроль качества;
Умения	Использовать при разработке интеллектуальной собственности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, приобретенных с помощью информационных ресурсов

	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 лабораторные испытания материалов и полевые испытания построенных транспортных сооружений с производственными и исследовательскими целями;
Навыки	Владеть навыками пользования техническими средствами измерения для контроля параметров объекта экспертизы
	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 методами технического инструментального и визуального контроля состояния строящегося и эксплуатируемого объекта

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

#### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание новых строительных материалов, технологии их получения, использования и исследования в различных отраслях промышленности, направления их развития, а также потребность различных областей жизнедеятельности человека в получении более совершенных материалов и технологий	Обучающийся не знает новые строительные материалы, технологии их получения, использования и исследования в различных отраслях промышленности, направления их развития, а также потребность различных областей жизнедеятельности человека в получении более совершенных материалов и технологий	Обучающийся допускает неточности при изложении знаний новых строительных материалов, технологии их получения, использования и исследования в различных отраслях промышленности, направления их развития, а также потребность различных областей жизнедеятельности человека в получении более совершенных материалов и технологий	Обучающийся хорошо знает новые строительные материалы, технологии их получения, использования и исследования в различных отраслях промышленности, направления их развития, а также потребность различных областей жизнедеятельности человека в получении более совершенных материалов и технологий, но допускает неточности	Обучающийся знает новые строительные материалы, технологии их получения, использования и исследования в различных отраслях промышленности, направления их развития, а также потребность различных областей жизнедеятельности человека в получении более совершенных материалов и технологий

Знание правил работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо-энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья	Обучающийся не знает правила работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья	Обучающийся допускает неточности при изложении правил работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья	Обучающийся хорошо знает правила работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья, но допускает неточности	Обучающийся знает 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 техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий	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	Обучающийся допускает неточности при изложении правил проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий	Обучающийся хорошо 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 неточности	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
Знание технологических процессов по возведению конструктивных элементов автомобильной дороги и объектов транспортного назначения, базовые работы по производству строительных материалов и изделий, механизацию и контроль качества	Обучающийся не знает технологические процессы по возведению конструктивных элементов автомобильной дороги и объектов транспортного назначения, базовые работы по производству строительных материалов и изделий, механизацию и контроль качества	Обучающийся допускает неточности при изложении знаний технологических процессов по возведению конструктивных элементов автомобильной дороги и объектов транспортного назначения, базовые работы по производству строительных материалов и изделий, механизацию и контроль качества	Обучающийся хорошо знает технологические процессы по возведению конструктивных элементов автомобильной дороги и объектов транспортного назначения, базовые работы по производству строительных материалов и изделий, механизацию и контроль качества, но допускает неточности	Обучающийся знает технологические процессы по возведению конструктивных элементов автомобильной дороги и объектов транспортного назначения, базовые работы по производству строительных материалов и изделий, механизацию и контроль качества

		контроль качества	ности	
--	--	-------------------	-------	--

**Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.**

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Использовать при разработке интеллектуальной собственности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, приобретенных с помощью информационных ресурсов	Обучающийся не владеет умением использовать при разработке интеллектуальной собственности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, приобретенных с помощью информационных ресурсов	Обучающийся допускает неточности при разработке интеллектуальной собственности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, приобретенных с помощью информационных ресурсов	Обучающийся демонстрирует хорошее умение использовать при разработке интеллектуальной собственности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, приобретенных с помощью информационных ресурсов	Обучающийся демонстрирует прекрасное умение использовать при разработке интеллектуальной собственности новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, приобретенных с помощью информационных ресурсов
Разрабатывать и подготавливать к внедрению инновационные ресурсо- и энергосберегающие технологии, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья	Обучающийся не владеет умением разрабатывать и подготавливать к внедрению инновационные ресурсо- и энергосберегающие технологии, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья	Обучающийся допускает неточности при разработке и подготовке к внедрению инновационные ресурсо- и энергосберегающие технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья	Обучающийся демонстрирует хорошее умение разрабатывать и подготавливать к внедрению инновационные ресурсо- и энергосберегающие технологии, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья	Обучающийся демонстрирует прекрасное умение 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	Обучающийся не владеет умением осуществлять проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материала-	Обучающийся допускает неточности при проектировании составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материала-	Обучающийся демонстрирует хорошее умение осуществлять проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инноваци-	Обучающийся демонстрирует прекрасное умение осуществлять проектирование составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инноваци-

	лов и технологий	лов и технологий	онных материалов и технологий	онных материалов и технологий
Проводить лабораторные испытания материалов и полевые испытания построенных транспортных сооружений с производственными и исследовательскими целями	Обучающийся не владеет умением проводить лабораторные испытания материалов и полевые испытания построенных транспортных сооружений с производственными и исследовательскими целями	Обучающийся допускает неточности при проведении лабораторных испытаний материалов и полевых испытаний построенных транспортных сооружений с производственными и исследовательскими целями	Обучающийся демонстрирует хорошее умение проводить лабораторные испытания материалов и полевые испытания построенных транспортных сооружений с производственными и исследовательскими целями	Обучающийся демонстрирует прекрасное умение проводить лабораторные испытания материалов и полевые испытания построенных транспортных сооружений с производственными и исследовательскими целями

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками пользования техническими средствами измерения для контроля параметров объекта экспертизы	Обучающийся не имеет навыка пользования техническими средствами измерения для контроля параметров объекта экспертизы	Обучающийся имеет навык пользования техническими средствами измерения для контроля параметров объекта экспертизы	Обучающийся демонстрирует умение пользования техническими средствами измерения для контроля параметров объекта экспертизы, но допускает неправильные выводы	Обучающийся демонстрирует умение пользования техническими средствами измерения для контроля параметров объекта экспертизы
Владеть навыками работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья	Обучающийся не имеет навыка работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья	Обучающийся имеет навык работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья	Обучающийся демонстрирует умение работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья, но допускает неправильные выводы	Обучающийся демонстрирует умение работы и подготовки к внедрению инновационных ресурсо- и энергосберегающих технологий, в том числе из местного, техногенного и повторно используемого сырья
Владеть навыками проектирования	Обучающийся не имеет навыка проектирования	Обучающийся имеет навык проектирования	Обучающийся демонстрирует умение проектирования	Обучающийся демонстрирует умение проектирования

рования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий	проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий	проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий	умение проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий, но допускает неправильные выводы	умение проектирования составов материалов для дорожных конструкций, в том числе с учетом особенностей местного техногенного и повторно используемого сырья, инновационных материалов и технологий
Владеть методами технического инструментального и визуального контроля состояния строящегося и эксплуатируемого объекта	Обучающийся не имеет навыка владения методами технического инструментального и визуального контроля состояния строящегося и эксплуатируемого объекта	Обучающийся имеет навык владения методами технического инструментального и визуального контроля состояния строящегося и эксплуатируемого объекта	Обучающийся демонстрирует умение владения методами технического инструментального и визуального контроля состояния строящегося и эксплуатируемого объекта, но допускает неправильные выводы	Обучающийся демонстрирует умение владения методами технического инструментального и визуального контроля состояния строящегося и эксплуатируемого объекта,

## 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 УК4 ауд. 401, УК4 ауд. 114 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 УК4 ауд. 108, 111, 115 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
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

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

1. Подольский В.П. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Земляное полотно: Учебник / В. П. Подольский, А. В. Глагольев, П. И. Поспелов; ред. В. П. Подольский. – М.: Академия, 2011. – 430 с.

2. Подольский В. П. Технология и организация строительства автомобильных дорог. Дорожные покрытия: Учебник / В.П. Подольский, П.И. Поспелов, А.В. Глагольев, А.В. Смирнов. – М.: ИЦ «Академия», 2012. – 304 с.

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

4. 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>

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>.

9. Лукаш Е.А. Организация строительства автомобильной дороги: методические указания к выполнению курсовой работы и практических заданий по дисциплине «Организационно-технологические принципы строительства автомобильных дорог и объектов строительного назначения» для студентов направления магистратуры 08.04.01 – Строительство профиля подготовки «Автомобильные дороги» / Е.А. Лукаш. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 21 с.

10. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Организационно-технологические принципы строительства автомобильных дорог и объектов строительного назначения» для студентов направления магистратуры 08.04.01 – Строительство профиля подготовки «Автомобильные дороги» / сост.: Е. А. Лукаш. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 31 с.

#### **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/>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20\_\_\_\_/20\_\_\_\_ учебный год  
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № \_\_\_\_ заседания кафедры от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Яковлев Е.А.

подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Новиков И.А.

подпись, ФИО