

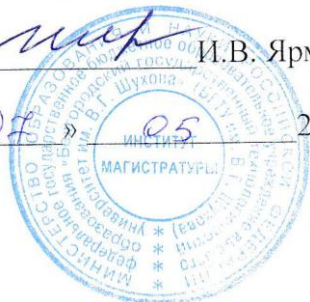
**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО

Директор института магистратуры

  
И.В. Ярмоленко

« 27 » 05 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор института

  
И.А. Новиков

« 10 » 05 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**Композиционные вяжущие вещества**

направление подготовки:

**08.04.01 – Строительство**

профиль:

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

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)

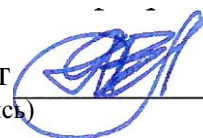


**(Е.А. Лукаш)**  
(инициалы, фамилия)

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)

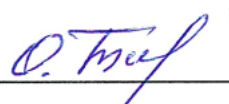


**(Е.А. Яковлев)**  
(инициалы, фамилия)

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 выполнять и организовывать научные исследования с целью разработки высококачественных и долговечных дорожно-строительных материалов	ПК-1.1. Осуществляет сбор, анализ и систематизация информации, подготовка литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирование цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения	<p><b>Знать:</b> особенности сбора и систематизации информации по повторно используемым композиционным материалам;</p> <p><b>Уметь:</b> вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора рациональных сырьевых строительных ресурсов на основе анализа полученной информации.</p>
Профессиональные компетенции	ПК-3. Способен организовывать и управлять технологическим процессом производства дорожно-строительных материалов с высокими физико-механическими и эксплуатационными характеристиками	ПК-3.4. Разрабатывает и организует меры экологической безопасности при производстве и использовании дорожно-строительных материалов	<p><b>Знать:</b> меры обеспечения экологической безопасности при производстве и использовании дорожно-строительных материалов;</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и обеспечивать экологическую безопасность при производстве и использовании дорожно-строительных материалов;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки и обеспечения экологической безопасности при производстве и использовании дорожно-строительных материалов</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

№	Наименование дисциплины
1	Защита интеллектуальной собственности и 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-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

### 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>	34	34
лекции	-	-
лабораторные	34	34
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	110	110
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	110	110
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. Композиционные минеральные вяжущие вещества</b>					
1.1	<b>Композиционные вяжущие вещества на основе портландцемента</b> (сырьевые компоненты для производства композиционных вяжущих на основе портландцемента; принципы управления технологией получения композиционных вяжущих: использование активных компонентов, разработка оптимальных составов, применение химических модификаторов, использование механохимической активации компонентов и др.)	-	-	7	22
1.2	<b>Композиционные гипсовые вяжущие вещества</b> (сырьевые материалы для получения композиционных гипсовых вяжущих веществ; технологические схемы; строительные материалы на основе композиционных гипсовых вяжущих веществ)	-	-	7	22
1.3	<b>Композиционные магнезиальные вяжущие вещества с использованием природного и техногенного магнезиального сырья</b> (сырьевые материалы для получения композиционных магнезиальных вяжущих веществ; технологические схемы получения композиционных магнезиальных вяжущих веществ; строительные материалы на основе композиционных магнезиальных вяжущих веществ: ксилолит, пеномагнезит, грунтозолобетон)	-	-	6	22
<b>2. Композиционные органические вяжущие вещества</b>					
2.1	<b>Полимерно-битумные вяжущие</b> (технологические схемы приготовления полимерно-битумного вяжущего; разработка рецептур и создание полимерно-битумных вяжущих на основе региональных источников нефтехимического сырья; групповой и химический состав, коллоидно-химические свойства битумов; полимеры, используемые для модификации битума, адгезионная добавка)	-	-	7	22
2.2	<b>Битумные эмульсии</b> (Классификация битумных эмульсий; сырьевые материалы, технологические схемы приготовления, требования)	-	-	7	22
<b>ВСЕГО:</b>		-	-	<b>34</b>	<b>110</b>

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

Практические (семинарские) занятия по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №3				
1	Композиционные минеральные вяжущие вещества	Определение свойств композиционных минеральных вяжущих веществ	17	55
2	Композиционные органические вяжущие вещества	Определение свойств композиционных органических вяжущих веществ	17	55
<b>ВСЕГО:</b>			<b>34</b>	<b>110</b>

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

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1. Осуществляет сбор, анализ и систематизация информации, подготовка литературного обзора и отчета о патентных исследованиях, формулирование цели и задач исследований в сфере дорожно-строительного материаловедения	Зачет, выполнение и защита лабораторных работ, собеседование.

**2 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-3.4. Разрабатывает и организует меры экологической безопасности при производстве и использовании дорожно-строительных материалов	Зачет, выполнение и защита 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 3-го семестра в форме зачета.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Композиционные минеральные вяжущие вещества	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сырьевые компоненты для производства композиционных вяжущих на основе портландцемента</li> <li>2. Принципы управления технологией получения композиционных вяжущих</li> <li>3. Виды органических добавок, используемых для изменения свойств цементов</li> <li>4. Направленное изменение свойств цемента при введении органических добавок</li> <li>5. Технологическая схема производства цемента сухим способом с введением органических добавок</li> <li>6. Особенности твердения композиционных вяжущих</li> <li>7. Применение композиционных вяжущих на основе портландцемента в строительстве</li> <li>8. Сырье для получения композиционных гипсовых вяжущих веществ</li> <li>9. Нормируемые свойства композиционных гипсовых вяжущих</li> <li>10. Технологические схемы производства композиционных гипсовых вяжущих</li> <li>11. Особенности твердения композиционных гипсовых вяжущих</li> <li>12. Применение гипса в дорожном строительстве</li> <li>13. Сырьевые материалы для получения композиционных магнезиальных вяжущих веществ</li> <li>14. Технологические схемы получения композиционных магнезиальных вяжущих веществ</li> <li>15. Виды техногенного сырья для производства композиционных магнезиальных вяжущих</li> <li>16. Особенности твердения композиционных магнезиальных вяжущих</li> <li>17. Применение композиционных магнезиальных вяжущих в строительстве</li> </ol>



1	2	3
2	Композиционные органические вяжущие вещества	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что представляет собой полимерно-битумное вяжущее? Из каких компонентов оно готовится?</li> <li>2. В чем преимущества полимерно-битумного вяжущего перед вязкими дорожными битумами и почему?</li> <li>3. Классификация полимерно-битумных вяжущих</li> <li>4. Какие недостатки характерны для ПБВ?</li> <li>5. Как и для чего определяется однородность ПБВ?</li> <li>6. По каким показателям оценивают качество ПБВ?</li> <li>7. Технологические схемы приготовления ПБВ</li> <li>8. Классификация битумных эмульсий</li> <li>9. Из каких материалов состоит эмульсия?</li> <li>10. Назначение каждого из составляющих компонентов в эмульсии</li> <li>11. Что представляет собой эмульгатор в битумной эмульсии? Какова его роль?</li> <li>12. Что такое распад эмульсии? Какие процессы его сопровождают?</li> <li>13. Как определяется скорость распада битумной эмульсии?</li> <li>14. По каким показателям оценивают качество эмульсии?</li> <li>15. Технологические схемы приготовления эмульсий</li> <li>16. Для каких работ применяют эмульсию?</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**

Контрольные работы по данной дисциплине не предусмотрены учебным планом.

### **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 особенностей сбора и систематизации информации по повторно используемым композиционным материалам
	Знание мер обеспечения экологической безопасности при производстве и использовании дорожно-строительных материалов

Умения	Вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме
	Разрабатывать и обеспечивать экологическую безопасность при производстве и использовании дорожно-строительных материалов
Навыки	Владеть навыками выбора рациональных сырьевых строительных ресурсов на основе анализа полученной информации.
	Владеть навыками разработки и обеспечения экологической безопасности при производстве и использовании дорожно-строительных материалов

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 особенностей сбора и систематизации информации по повторно используемым композиционным материалам	Обучающийся не знает особенности сбора и систематизации информации по повторно используемым композиционным материалам	Обучающийся знает особенности сбора и систематизации информации по повторно используемым композиционным материалам
Знание мер обеспечения экологической безопасности при производстве и использовании дорожно-строительных материалов	Обучающийся не знает меры обеспечения экологической безопасности при производстве и использовании дорожно-строительных материалов	Обучающийся знает меры обеспечения экологической безопасности при производстве и использовании дорожно-строительных материалов

#### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме	Обучающийся не умеет вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме	Обучающийся умеет вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме
Разрабатывать и обеспечивать экологическую безопасность при	Обучающийся не умеет разрабатывать и обеспечивать экологическую безопасность при производстве и использовании дорожно-строительных	Обучающийся умеет разрабатывать и обеспечивать экологическую безопасность при производстве и использовании дорожно-

производстве и использовании дорожно-строительных материалов	материалов	строительных материалов
--	------------	-------------------------

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владеть навыками выбора рациональных сырьевых строительных ресурсов на основе анализа полученной информации	Обучающийся не владеет навыками выбора рациональных сырьевых строительных ресурсов на основе анализа полученной информации	Обучающийся владеет навыками выбора рациональных сырьевых строительных ресурсов на основе анализа полученной информации
Владеть навыками разработки и обеспечения экологической безопасности при производстве и использовании дорожно-строительных материалов	Обучающийся не владеет навыками разработки и обеспечения экологической безопасности при производстве и использовании дорожно-строительных материалов	Обучающийся владеет навыками разработки и обеспечения экологической безопасности при производстве и использовании дорожно-строительных материалов

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

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	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
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

1. Кудеярова Н.П. Технология вяжущих и композиционных материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие / Кудеярова Н.П., Борисов И.Н. – Электрон. текстовые данные. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. – 63 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28409>

2. Дворкин Л.И. Строительные минеральные вяжущие материалы [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л. – Электрон. текстовые данные. – М.: Инфра-Инженерия, 2013. – 544 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13559>

3. Гусев Б.В. Технология портландцемента и его разновидностей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусев Б.В., Кривобородов Ю.Р., Самченко С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 113 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42930>

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. Опанасенко О.Н. Свойства и применение битумных дисперсий и битумноэмульсионных материалов [Электронный ресурс]/ Опанасенко О.Н., Крутько Н.П. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Белорусская наука, 2014. – 278 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/29511>

6. Руденская И. М. Органические вяжущие для дорожного строительства / И. М. Руденская, А. В. Руденский. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 258 с.

7. Семенов В.С. Неорганические вяжущие вещества [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенов В.С., Сканава Н.А., Ефимов Б.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. – 110 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46048>

#### **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/>