

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
  
И.А. Новиков/  
« 21 » мая 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Дорожное материаловедение и технология  
дорожно-строительных материалов

направление подготовки (специальность):

08.03.01 - Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Автомобильные дороги и аэродромы

Квалификация

бакалавр

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 №481 (ред. от 08.02.2021) "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (Зарегистрировано в Минюсте России 23.06.2017 N 47139) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2021)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по специальности 08.03.01 «Строительство» (квалификация (степень) «Специалист»), специализация «Строительство» для профиля «Автомобильные дороги и аэродромы», введенного в действие в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (А.И. Траутвайн)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры:

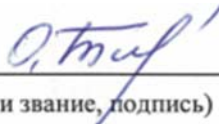
Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (Е.А. Яковлев)

« 17 » мая 2021 г., протокол № 10

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доц.

  
(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-5 Способен осуществлять технологию строительного производства, эксплуатации, обслуживания автомобильных дорог и объектов транспортного назначения, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	ПК-5.2. Определяет свойства основных дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций	В результате освоения курса обучающийся должен <b>Знать:</b> технологические этапы получения основных дорожно-строительных материалов: нефтяных дорожных битумов жидких и вязких, битумных эмульсий, полимер-битумных вяжущих, асфальтобетона и битумно-минеральных материалов. <b>Уметь:</b> осваивать технологию приготовления и исследовать физико-механические характеристики основных дорожно-строительных материалов <b>Владеть:</b> методикой подбора состава и технологией приготовления основных дорожно-строительных материалов

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-5. Способен владеть технологией строительного производства, эксплуатации, обслуживания автомобильных дорог и объектов транспортного назначения, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования**

Данная компетенция формируются следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Технология строительства автомобильных дорог
2	Дорожное материаловедение и технология дорожно-строительных материалов
3	Физическая химия в дорожном материаловедении
4	Технологические комплексы для производства дорожно-строительных материалов и работ
5	Инженерные сооружения в транспортном строительстве
6	Дорожные и строительные машины
7	Производственные базы дорожного строительства
8	Научно-исследовательская работа
9	Производственная исполнительская практика (5)
10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.  
 Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 4 зач. единиц.  
 Форма промежуточной аттестации ЭКЗАМЕН.  
 (экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	55	55
лекции	17	17
лабораторные	34	34
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	89	89
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	53	53
Экзамен	36	36

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

#### Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5	6
<b>1. Введение</b>					
1	Предмет и задачи курса. Роль и назначение дорожно-строительного материаловедения в развитии экономики РФ. Минеральная сырьевая база для производства дорожно-строительных материалов и изделий. Ее особенности и отличия от гражданского строительства	1		1	1
<b>2. Органические вяжущие материалы</b>					
1	Нефть. Способы и продукты переработки. Производство нефтяных битумов. Окисленные битумы, компаудирован-	2			3

1	2	3	4	5	6
	ные, остаточные (неокисленные). Их особенности, состав, свойства.				
2	Виды битумов и их общая характеристика. Химический и групповой состав битумов, строение и свойства.	1			3
3	Методы испытаний нефтяных дорожных битумов жидких и вязких. Маркировка битумов и их применение.	1		7	8
4	Битумные эмульсии. Технологии их производства, свойства, методы испытаний в соответствии с российскими и европейскими нормативными документами, маркировка битумных эмульсий и их применение	1		4	5
5	Полимерно-битумные вяжущие (ПБВ). Технологии их производства, свойства, методы испытаний в соответствии с российскими нормативными документами и европейскими ЕТ, маркировка ПБВ и их применение	1		4	5
6	Вспененные битумы. Технологии производства, свойства, применение. Условия работы органических вяжущих в дорожных покрытиях. Современные представления о процессах структурообразования и структуре нефтяных битумов. Старение органических вяжущих веществ и методы повышения их стабильности. Сущность процесса старения. Пути замедления старения органических вяжущих.	1			2
<b>3. Асфальтобетон и битумоминеральные материалы</b>					
1	Материалы на основе битумов и органических вяжущих: кровельные и гидроизоляционные материалы, мастики, пасты. Битумоминеральные смеси. Общие положения, классификация.	1			2
2	Состав асфальтобетона и требования к составляющим материалам. Методы проектирования состава асфальтобетона. Основные принципы расчетов. Распределение битума в асфальтобетоне, ориентированный и объемный битум. Взаимодействие битума с минеральными материалами. Формирование битумных пленок и структура асфальтобетона.	2		4	5
3	Структурно-механические свойства асфальтобетона. Прочность и деформативность асфальтобетона. Ползучесть и упруговязкие свойства. Релаксация напряжений. Основные этапы структурообразования асфальтобетона. Требования к асфальтобетонам, методы испытаний.	2		6	7
4	Холодный, литой, полимер асфальтобетон, ВОМС и ЦМА. Асфальтобетон на комплексном вяжущем, армированный асфальтобетон. Исходные материалы, состав, свойства, области применения. Особенности формирования структуры и технологии производства, испытаний, укладки.	3		6	7
5	Основные технологические операции в производстве асфальтобетонных смесей, способы и параметры производства. Укладка и уплотнение асфальтобетонных смесей. Технический контроль качества.	1		2	5
<b>ВСЕГО:</b>		<b>17</b>	<b>-</b>	<b>34</b>	<b>53</b>

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

Практические занятия по дисциплине «Дорожное материаловедение и технология дорожно-строительных материалов» не предусмотрены учебным планом.

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №4				
1	<b>Введение</b>	Инструктаж по технике безопасности при работе в лабораториях кафедры.	1	1
2	<b>Органические вяжущие материалы</b>	Лабораторная работа № 1 БИТУМЫ НЕФТЯНЫЕ ВЯЗКИЕ	5	5
		Лабораторная работа № 2 БИТУМЫ НЕФТЯНЫЕ ЖИДКИЕ	2	2
		Лабораторная работа № 3 БИТУМНЫЕ ЭМУЛЬСИИ	4	4
		Лабораторная работа № 4 ПОЛИМЕРНО-БИТУМНЫЕ ВЯЖУЩИЕ	4	4
3	<b>Асфальтобетон и битумоминеральные материалы</b>	Лабораторная работа № 5 ПОДБОР СОСТАВА АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ		
		Лабораторная работа № 6 ПРИГОТОВЛЕНИЕ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ И ОБРАЗЦОВ АСФАЛЬТОБЕТОНА	4	4
		Лабораторная работа № 7 ИСПЫТАНИЕ ОБРАЗЦОВ АСФАЛЬТОБЕТОНА	2	2
		Лабораторная работа № 8 ИСПЫТАНИЕ ОБРАЗЦОВ ХОЛОДНОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА (СЛЕЖИВАЕМОСТЬ)	6	6
		Лабораторная работа № 8 ИСПЫТАНИЕ ОБРАЗЦОВ ХОЛОДНОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА (СЛЕЖИВАЕМОСТЬ)	3	3
		Лабораторная работа № 9 ИСПЫТАНИЕ ОБРАЗЦОВ ЛИТОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА (ВДАВЛИВАНИЕ ШТАМПА)	3	3
<b>ВСЕГО:</b>			<b>34</b>	<b>34</b>

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Выполнение курсового проекта/работы по дисциплине «Дорожное материаловедение и технология дорожно-строительных материалов» не предусмотрено учебным планом.

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

Выполнение расчетно-графического задания/индивидуальных домашних заданий по дисциплине «Дорожное материаловедение и технология дорожно-строительных материалов» не предусмотрено учебным планом.

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

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция** ПК-5 Способен владеть технологией строительного производства, эксплуатации, обслуживания автомобильных дорог и объектов транспортного назначения, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования.

*(код и формулировка компетенции)*

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.2. Определяет свойства основных дорожно-строительных материалов, изделий и конструкций	Экзамен, выполнение и защита проверочной работы, выполнение и защита лабораторных работ, собеседование.

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен состоит из 3 теоретических вопросов и одной задачи. Преподаватель, пользуясь схемой вариантов, определяет номер варианта, который студент должен решить. Для подготовки к ответу на вопросы и задания отводится время в пределах 45 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы. Распределение вопросов и заданий находится в закрытом для студентов доступе. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке учебных достижений студента.

*Схема вариантов*

Вариант	Номер вопроса или условия задачи						
1	7	14	29	46	71	90	103
2	6	16	30	51	70	83	120
3	5	8	35	60	69	85	118
4	4	9	32	43	67	91	108
5	3	10	39	52	72	99	102
6	2	11	40	44	68	81	119
7	1	12	37	50	73	92	105
8	7	15	41	53	61	87	109
9	6	23	38	47	74	93	110
10	5	24	42	54	75	82	104
11	4	13	31	45	62	94	111
12	3	16	28	55	76	95	115
13	2	17	30	56	63	96	113
14	1	18	34	57	77	86	101

15	5	19	30	48	64	97	116
16	4	20	33	58	78	88	112
17	3	21	29	59	65	98	106
18	2	22	28	49	79	84	114
19	7	25	36	46	80	100	117
20	6	26	27	50	66	89	107

*Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену*

1. Классификация и свойства минеральных материалов, используемых в дорожном строительстве для устройства подстилающих слоев дорожных одежд и производства асфальтобетонных смесей.

2. Минералогический и петрографический состав минеральных материалов и их роль в получении качественных композитов дорожно-строительной отрасли

3. Обзор материалов, используемых в дорожной отрасли, их назначение и место в конструкции дорожной одежды.

4. Нефть. Способы и продукты переработки.

5. Производство нефтяных битумов.

6. Окисленные битумы, компаудированные, остаточные (неокисленные). Их особенности, состав, свойства.

7. Виды битумов и их общая характеристика.

8. Химический и групповой состав битумов, строение и свойства.

9. Методы испытаний нефтяных дорожных битумов жидких и вязких.

10. Маркировка битумов и их применение.

11. Битумные эмульсии. Технологии их производства, свойства, методы испытаний в соответствии с российскими и европейскими нормативными документами, маркировка битумных эмульсий и их применение

12. Полимерно-битумные вяжущие (ПБВ). Технологии их производства, свойства, методы испытаний в соответствии с российскими нормативными документами и европейскими.

13. Маркировка ПБВ и их применение

14. Вспененные битумы. Технологии производства, свойства, применение

15. Условия работы органических вяжущих в дорожных покрытиях.

16. Современные представления о процессах структурообразования и структуре нефтяных битумов.

17. Старение органических вяжущих веществ и методы повышения их стабильности.

18. Сущность процесса старения. Пути замедления старения органических вяжущих.

19. Старение органических вяжущих веществ и методы повышения их стабильности. Пути замедления старения.

20. Добавки улучшающие свойства органических вяжущих и комплексные вяжущие.

21. Классификация отходов промышленности. Области их использования в стройиндустрии.



22. Основные требования, предъявляемые к заполнителю и наполнителю для приготовления асфальтобетонных смесей и их роль в формировании структуры асфальтобетона.
23. Асфальтобетон. Определение, классификация, области применения в дорожном строительстве.
24. Материалы для приготовления асфальтобетона и технические требования к ним.
25. Роль каждого компонента в асфальтобетоне.
26. Взаимодействие битума с минеральными материалами.
27. Структура асфальтобетона и типы контактов
28. Роль битума в асфальтобетоне.
29. Распределение битума в асфальтобетоне, ориентированный и объемный битум.
30. Природа сил контактного взаимодействия в асфальтобетоне.
31. Влияние геометрии единичных контактов на структуру и свойства асфальтобетона.
32. Факторы определяющие среднюю прочность единичного контакта в асфальтобетоне.
33. Технологические свойства асфальтобетонной смеси, принципы направленного регулирования свойств (сегрегируемость, удобоукладываемость, удобоуплотняемость и т.д.).
34. Структура асфальтобетона.
35. Структурно-механические свойства асфальтобетона.
36. Нормативные требования к асфальтобетону.
37. Закономерности формирования структуры асфальтобетона.
38. Роль структур в свойствах асфальтобетона.
39. Каркасная, полукаркасная и бескаркасная структура минерального остова асфальтобетона.
40. Влияние образующихся структур на свойства асфальтобетона.
41. Структурно-механические свойства асфальтобетона (упругость, пластичность, деформативность, изменение прочности в зависимости от температуры и скорости загрузки, релаксация напряжений, водостойкость).
42. Основы технологии производства асфальтобетонных смесей. Опишите физико-химические процессы протекающие при их приготовлении.
43. Нормативные требования к асфальтобетону.
44. Основные причины и характер разрушения асфальтобетона при эксплуатационных температурах.
45. Расчетно-экспериментальная методика проектирования асфальтобетона с учетом структурно-механических характеристик асфальтобетонных смесей и асфальтобетона.
46. Принцип проектирования состава асфальтобетона.
47. Основные этапы структурообразования асфальтобетона.
48. Влияние технологических процессов на формирование структурных связей и структуры асфальтобетона.
49. Приготовление, укладка и уплотнение асфальтобетонных смесей.
50. Процессы структурообразования протекающие при укладке, уплотнении и эксплуатации покрытия.

51. Механизм старения асфальтобетона.
52. Технологическое и эксплуатационное старение асфальтобетона. Взаимосвязь старения композита с его долговечностью.
53. Холодный асфальтобетон. Состав, марки и типы. Структуроно-механические и технологические особенности. Особенности температурного режима приготовления и укладки. Области применения. Преимущества и недостатки.
54. Горячий асфальтобетон. Состав, марки и типы. Структуроно-механические и технологические особенности. Особенности температурного режима приготовления и укладки. Области применения. Преимущества и недостатки.
55. Технология производства, укладки и уплотнения горячих асфальтобетонных смесей. Роль температурного режима в получении высококачественных асфальтобетонных покрытий.
56. Эмульсионно-минеральные смеси (битумные шламы). Состав, свойства, особенности приготовления и укладки. Области применения.
57. Литой асфальтобетон. Состав, свойства, особенности температурного режима приготовления и укладки, области применения.
58. Структура асфальтобетона. Роль каждого компонента, составляющего асфальтобетон.
59. Сопротивление асфальтобетона различной структуры транспортным нагрузкам.
60. Прочность асфальтобетона и факторы ее определяющие.

Вопросы 61-80. Подобрать плотную щебеночную смесь для приготовления мелкозернистого асфальтобетона типа А, уплотняемого в горячем состоянии для верхнего слоя дорожного покрытия (непрерывная гранулометрия). Технические свойства материалов удовлетворяют требованиям ГОСТ 9128-2013. Зерновой состав минеральных составляющих приведен в таблице. Цифрами указаны частные остатки на ситах в процентах для соответствующего материала.

#### **Зерновые составы минеральных компонентов асфальтобетона**

№ вопроса	Щебень			Песок						Минеральный порошок	
	10	5	2,5	2,5	1,25	0,63	0,31	0,16	менее 0,16	0,071	менее 0,071
61	39,3	53,0	7,7	8,5	35,3	26,7	16,6	10,8	2,1	20,0	80,0
62	40,1	52,0	7,9	8,7	35,3	26,4	16,4	11,0	2,2	20,6	79,4
63	40,9	51,0	8,1	8,9	35,3	26,1	16,2	11,2	2,3	21,2	78,8
64	41,7	50,0	8,3	9,1	35,3	25,8	16,0	11,4	2,4	21,8	78,2
65	42,5	49,0	8,5	9,3	35,3	25,5	15,8	11,6	2,5	22,4	77,6
66	43,3	48,0	8,7	9,5	35,3	25,2	15,6	11,8	2,6	23,0	77,0
67	44,1	47,0	8,9	9,7	35,3	24,9	15,4	12,0	2,7	23,6	76,4
68	44,9	46,0	9,1	9,9	35,3	24,6	15,2	12,2	3,8	24,2	75,8
69	45,2	45,0	9,8	10,1	35,3	24,3	15,0	12,4	2,9	24,8	75,2
70	46,5	44,0	9,5	10,3	35,3	24,0	14,8	12,6	3,0	25,4	74,6
71	47,3	43,0	9,7	10,5	35,3	23,7	14,6	12,8	3,1	26,0	74,0
72	48,1	42,0	9,9	10,7	35,3	23,4	14,4	13,0	3,2	26,6	73,4
73	48,9	41,0	10,1	10,9	35,3	23,1	14,2	13,2	3,3	27,2	72,8

74	49,7	40,0	10,3	11,1	35,3	22,8	14,0	13,6	3,2	27,8	72,2
75	50,5	39,0	10,5	11,3	35,7	22,5	13,8	13,6	3,1	28,4	71,6
76	45,4	45,0	9,6	11,5	35,7	22,4	13,6	13,8	3,0	28,4	71,6
77	49,1	42,0	8,9	11,3	35,7	22,5	13,8	13,6	3,1	27,2	72,8
78	39,3	53,0	7,7	11,1	35,3	22,8	14,0	13,6	3,2	26,6	73,4
79	49,7	40,0	10,3	10,9	35,3	23,1	14,2	13,2	3,3	28,5	73,5
80	48,1	42,0	9,9	10,7	35,3	23,4	14,4	13,0	3,2	23,6	76,4

81. Устойчивость асфальтобетона к атмосферным факторам и методы ее повышающие.

82. Прочность и деформативность асфальтобетона.

83. Битумоминеральные и битумогрунтовые смеси и черный щебень. Состав, свойства, способы получения, области применения в дорожном строительстве.

84. ЩМА. Характеристика исходных материалов, состав, свойства, особенности температурного режима приготовления и укладки. Области применения. Преимущества и недостатки.

85. Полимер асфальтобетон. Характеристика исходных материалов, состав, свойства, особенности температурного режима приготовления и укладки. Области применения. Преимущества и недостатки.

86. Дорожные литые эмульсионно-минеральные смеси (битумные шламы): классификация, назначение, технические требования.

87. Требования к материалам для приготовления дорожных литых эмульсионно-минеральных смесей (битумных шламов).

88. Дегтебетон: состав, свойства, применение.

89. Экономическая эффективность применения асфальтобетона.

90. Материалы щебеночные, гравийные и песчаные, обработанные органическими вяжущими.

91. Технологическая схема получения асфальтобетонной смеси. Современные асфальтосмесительные установки.

92. Способы использования старого асфальтобетона. Эффективность использования старого асфальтобетона.

93. Регенерация асфальтобетона в установке. Требования к асфальтобетону, применяемому для переработки, характеристика регенерированной смеси, применение.

94. Маркировка, транспортирование и хранение асфальтобетонных смесей.

95. Технологический процесс приготовления асфальтобетонной смеси. Последовательность операций в смесителях со свободным перемешиванием.

96. Технологический процесс приготовления асфальтобетонной смеси. Последовательность операций в смесителях с принудительным перемешиванием.

97. Применение ПАВ при приготовлении асфальтобетона. Ионогенные и неионогенные ПАВ. Назначение ПАВ.

98. Технический контроль за процессом приготовления асфальтобетонной смеси. Правила приемки асфальтобетонных смесей.

99. Пути экономии битума при приготовлении асфальтобетона.

100. Защита окружающей среды при приготовлении асфальтобетонных смесей.

101. Марки и типы асфальтобетона и технические требования к ним.
102. Охрана труда и обеспечение безопасности работы, соблюдение техники безопасности при приготовлении асфальтобетонной смеси.
103. Для приготовления дегтебетона расходуется 5 % составленного дегтя со средней вязкостью  $C_{1030} = 30$  с. Сколько потребуется антраценового масла и пека для приготовления 250 т дегтебетона, если при подборе дегтя заданной марки из этих составляющих оказалось, что вязкость его (по стандартному вискозиметру) с 45 % масла была  $C_{1030} = 60$  с, а с 55 % – только 15 с.
104. Для изготовления холодной асфальтобетонной смеси израсходовано 380 т жидкого битума с вязкостью по стандартному вискозиметру  $C_{560} = 90$  с. Сколько потребуется керосина для разжижения вязкого битума, если при 14 % керосина вязкость битума оказалась равной 140 с, а при 20 % – 50 с.
105. Определить количество вязкого битума плотностью  $1,02$  т/м<sup>3</sup>, необходимого для обработки 1200 т минерального материала жидким битумом марки СГ 70/130, если для приготовления 1 т жидкого битума расходуется 150 кг керосина. При этом известно, что пустотность минеральной составляющей холодной битумо-минеральной смеси 25 %, плотность ее  $2,1$  т/м<sup>3</sup>, а остаточная пористость готового асфальтового покрытия составляет по объему 6 %.
106. Определить среднюю плотность минеральной части асфальтобетонной смеси. Средняя плотность асфальтобетонной смеси в уплотненном состоянии равна  $2400$  кг/м<sup>3</sup>. Содержание битума – 6 % от общей массы асфальтобетонной смеси.
107. Сколько потребуется минеральных материалов и битума марки БНД 90/130 с плотностью  $1,01$  т/м<sup>3</sup> для приготовления 531,5 т горячей мелкозернистой плотной смеси типа А марки II, если известно, что плотность минеральной составляющей смеси равна  $2,2$  т/м<sup>3</sup>, пустотность ее 19 %, а остаточная пористость асфальтобетонного покрытия по объему составляет 5 %?
108. Сколько потребуется битума марки БНД 130/200 с плотностью  $0,99$  т/м<sup>3</sup> и минеральных материалов для приготовления 5000 т горячей мелкозернистой плотной смеси типа Б марки I, если известно, что плотность минеральной составляющей смеси равна  $2,25$  т/м<sup>3</sup>, пустотность ее 17 %, а остаточная пористость асфальтобетонного покрытия по объему составляет 3 %?
109. Определить количество вязкого битума плотностью  $0,97$  т/м<sup>3</sup>, необходимого для обработки 400 т минерального материала жидким битумом марки СГ 70/130, если для приготовления 1 т жидкого битума расходуется 200 кг керосина. При этом известно, что пустотность минеральной составляющей холодной битумо-минеральной смеси 25 %, плотность ее  $2,1$  т/м<sup>3</sup>, а остаточная пористость готового асфальтового покрытия составляет по объему 8 %.
110. Определить количество вязкого битума плотностью  $1,02$  т/м<sup>3</sup>, необходимого для обработки 1200 т минерального материала жидким битумом марки СГ 70/130, если для приготовления 1 т жидкого битума расходуется 170 кг керосина. При этом известно, что пустотность минеральной составляющей холодной битумо-минеральной смеси 25 %, плотность ее  $2,1$  т/м<sup>3</sup>, а остаточная пористость готового асфальтового покрытия составляет по объему 7 %.
111. Сколько потребуется битума марки БНД 60/90 с плотностью  $1,01$  т/м<sup>3</sup> для приготовления 532 т горячей крупнозернистой асфальтобетонной сме-

си, если известно, что плотность минеральной составляющей смеси равна 2,2 т/м<sup>3</sup>, пустотность ее 21 %, а остаточная пористость асфальтобетона 5 %?

112. Сколько потребуется битума марки БНД 40/60 с плотностью 1,03 т/м<sup>3</sup> для приготовления 4500 т горячей мелкозернистой асфальтобетонной смеси типа Б, если известно, что плотность минеральной части смеси равна 2,25 т/м<sup>3</sup>, пустотность ее 16 %, а остаточная пористость асфальтобетона 3 %?

113. Определить необходимое количество щебня (крупнее 5 мм) и песка для производства 387 т асфальтобетона, содержащего 7,5 % битума марки БНД 90/130, если известно, что на 1 т его расходуется 120 кг минерального порошка, а кривая зернового состава минеральной части совпадает с кривой, соответствующей коэффициенту сбега  $K = 0,65$ ; насыпная плотность песка равна 1,61 т/м<sup>3</sup>, щебня – 1,5 т/м<sup>3</sup>.

114. При изготовлении асфальтобетона для холодной укладки израсходовано 75 т жидкого битума со средней вязкостью по стандартному вискозиметру С560 = 50 с. Сколько потребуется разжижителя для получения жидкого битума указанной марки, если с 35 % нефти вязкость битума 100 с, а с 65% нефти вязкость битума 25 с.

115. Вычислить показатель битумоемкости активированного минерального порошка плотностью 2600 кг/м<sup>3</sup>, если пестик погрузился на глубину 8 мм при навеске порошка массой 0,1 кг.

116. Определить среднюю плотность минеральной части асфальтобетонной смеси, если известно следующее: средняя плотность щебня (исходной породы) – 2470 кг/м<sup>3</sup>, песка – 2430 кг/м<sup>3</sup>, минерального порошка – 2700 кг/м<sup>3</sup>, содержание щебня в смеси – 40 %, содержание песка – 45 %, содержание минерального порошка – 15 %.

117. Определить плотность асфальтобетонной смеси, состоящей из 7 % битума и 93 % минеральных материалов. Плотность битума – 990 кг/м<sup>3</sup>, плотность минеральной части асфальтобетонной смеси – 2450 кг/м<sup>3</sup>.

118. Определить среднюю плотность минеральной части асфальтобетонной смеси. Средняя плотность асфальтобетонной смеси в уплотненном состоянии равна 2350 кг/м<sup>3</sup>. Содержание битума – 7 % от общей массы асфальтобетонной смеси.

119. Определить остаточную пористость асфальтобетона, если его средняя плотность равна 2350 кг/м<sup>3</sup>, а истинная плотность – 2400 кг/м<sup>3</sup>.

120. Определить оптимальное количество битумной эмульсии 60 % -ной концентрации, необходимое для приготовления 200 т эмульсионно-минеральной смеси, если оптимальное количество битума для этой смеси составляет 6 % от ее массы.

#### Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно ответил на теоретические вопросы билета. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения. Студент правильно выполнил практическое задание билета, правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Сту-

Оценка	Критерии оценивания
	дент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

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

Выполнение курсового проекта/работы по дисциплине «Дорожное материаловедение и технология дорожно-строительных материалов» не предусмотрено учебным планом.

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

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме собеседования, выполнения и защиты лабораторных работ, проверочной работы.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимое оборудование и материалы для их выполнения, основные понятия, теоретическая информация об исследуемых дорожно-строительных материалах, необходимые теоретические и методические указания к работе, рассмотрен практический пример, перечень контрольных вопросов.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения работы, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Лабораторная работа №1 ВЯЗКИЕ НЕФТЯНЫЕ БИТУМЫ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение и классификацию органических вяжущих веществ.</li> <li>2. Для каких работ применяют органические вяжущие?</li> <li>3. Какие нефти используют для производства нефтяных вязких дорожных битумов?</li> <li>4. Определение битума.</li> <li>5. Что определяет выбор марки нефтяного вязкого битума для дорожного строительства?</li> <li>6. Назовите область применения вязких битумов в дорожном</li> </ol>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>строительстве.</p> <p>7. Дайте характеристику групповому составу нефтяных вязких битумов.</p> <p>8. Чем характеризуется марка вязкого битума? Какие марки вязкого битума Вы знаете?</p> <p>9. По каким показателям свойств оценивается качество вязкого битума?</p> <p>10. Перечислите основные приборы, необходимые для определения физико-механических характеристик битума.</p> <p>11. Что такое индекс пенетрации?</p> <p>12. В соответствии с каким государственным стандартом производится оценка качества вязкого нефтяного битума?</p> <p>13. Назовите типы нефтяных битумов в зависимости от способа их получения.</p> <p>Для чего определяется изменение температуры размягчения вязкого битума после прогрева?</p>
2.	Лабораторная работа № 2 <b>ЖИДКИЕ БИТУМЫ</b>	<p>1. Какие жидкие битумы применяются в дорожном строительстве?</p> <p>2. Чем характеризуется марка жидкого битума?</p> <p>3. Чем обуславливается применение жидких битумов?</p> <p>4. Укажите марки и классы жидких битумов</p> <p>5. Назовите разжижители, используемые для получения жидких битумов различных классов.</p> <p>6. С помощью каких параметров производят оценку качества жидких нефтяных битумов?</p> <p>7. Назовите элементарный химический и групповой состав жидких дорожных битумов.</p> <p>8. В чем заключается основное отличие нефтяных жидких битумов от вязких битумов?</p> <p>9. Как получают жидкие нефтяные битумы?</p> <p>10. Назовите область применения жидких нефтяных битумов.</p> <p>11. Какие существуют отличия при определении условной вязкости нефтяных битумов вязких и жидких?</p> <p>12. Для чего производят исследование остатка битума после испарения разжижителя?</p>
3.	Лабораторная работа № 3 <b>ЭМУЛЬСИИ БИТУМНЫЕ ДОРОЖНЫЕ</b>	<p>1. Какие эмульсии применяют в дорожном строительстве?</p> <p>2. Из каких материалов состоит эмульсия?</p> <p>3. Назначение каждого из составляющих компонентов в эмульсии.</p> <p>4. Что представляет собой эмульгатор в битумной эмульсии? Какова его роль?</p> <p>5. Что такое прямая и обратная битумные эмульсии?</p> <p>6. Классифицируйте битумные эмульсии.</p> <p>7. Схематично представьте, что представляет собой капля анионной и катионной битумных эмульсий.</p> <p>8. Для каких работ применяют эмульсию?</p> <p>9. Что такое распад эмульсии? Какие процессы его сопровождают?</p> <p>10. Как определяется скорость распада битумной эмульсии?</p> <p>11. По каким показателям оценивают качество эмульсии?</p> <p>12. Производство битумных эмульсий.</p> <p>13. Технологические схемы приготовления эмульсий.</p>

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
4.	Лабораторная работа № 4 ПОЛИМЕРНО-БИТУМНЫЕ ВЯЖУЩИЕ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое 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. Классифицируйте полимерно-битумное вяжущее. От чего зависит выбор марки вяжущего?</li> <li>4. Какие недостатки характерны для полимерно-битумного вяжущего?</li> <li>5. Как и для чего определяется однородность полимерно-битумного вяжущего?</li> <li>6. По каким показателям оценивают качество полимерно-битумного вяжущего?</li> <li>7. Технологические схемы приготовления полимерно-битумного вяжущего.</li> <li>8. Что такое эластичность полимерно-битумного вяжущего, для чего ее определяют и как?</li> </ol>
5.	Лабораторная работа № 5 ПОДБОР СОСТАВА АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация асфальтобетона в зависимости от температуры укладки.</li> <li>2. Классификация асфальтобетона в зависимости от наибольшего размера минеральных зерен.</li> <li>3. Классификация асфальтобетона в зависимости от величины остаточной пористости.</li> <li>4. Классификация асфальтобетона в зависимости от содержания щебня.</li> </ol>
6.	Лабораторная работа № 6 ПРИГОТОВЛЕНИЕ ОБРАЗЦОВ АСФАЛЬТОБЕТОНА	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение асфальтобетонным смесям.</li> <li>2. При какой скорости движения плиты испытываются асфальтобетонные образцы на сжатие?</li> <li>3. Подготовка образцов для испытаний на прочность при 20, 50 и 0<sup>0</sup>С.</li> <li>4. Порядок изготовления образцов из асфальтобетонной смеси типа Б.</li> <li>5. Порядок изготовления образцов из асфальтобетонной смеси типа Г.</li> <li>6. От каких параметров зависит температура нагрева минеральных материалов, вяжущего и смеси в целом?</li> <li>7. Какова конечная цель процесса уплотнения асфальтобетонной смеси?</li> <li>8. С какой целью осуществляется нормирование остаточной пористости образцов асфальтобетона?</li> <li>9. Как влияет остаточная пористость на долговечность асфальтобетонного покрытия?</li> </ol>
7.	Лабораторная работа № 7 ИСПЫТАНИЕ ОБРАЗЦОВ АСФАЛЬТОБЕТОНА	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение средней плотности уплотненного материала.</li> <li>2. Определение средней плотности минеральной части (остова).</li> <li>3. Определение истинной плотности минеральной части (остова).</li> <li>4. Определение истинной плотности смеси.</li> <li>5. Определение пористости минеральной части (остова).</li> <li>6. Определение остаточной пористости.</li> <li>7. Определение водонасыщения.</li> <li>8. Определение предела прочности при сжатии.</li> </ol>



№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
		<p>9. Определение водостойкости.</p> <p>10. Определение водостойкости при длительном водонасыщении.</p> <p>11. Определение сцепления вяжущего с минеральной частью смеси.</p> <p>12. Определение качества сцепления битумного вяжущего с поверхностью щебня.</p> <p>13. Что такое структура асфальтобетона? Назовите функцию каждой из структур.</p> <p>14. Что такое адсорбция, хемосорбция? Как эти процессы влияют на качество асфальтобетона?</p> <p>15. Каким показателем оценивается однородность асфальтобетонных смесей в соответствии с ГОСТ 9128–2009?</p> <p>16. Что такое сегрегация и как она влияет на свойства образцов асфальтобетона и асфальтобетонного покрытия в целом?</p>
8.	Лабораторная работа № 9 ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ИСПЫТАНИЕ ОБРАЗЦОВ ЩЕБЕНОЧНО-МАСТИЧНОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА	<p>1. Что такое ЩМА? Из чего он состоит? Охарактеризуйте функцию каждого из компонентов.</p> <p>2. По какому признаку классифицируются ЩМА?</p> <p>3. В чем заключается основное отличие ЩМА от горячих асфальтобетонов?</p> <p>4. Перечислите основные достоинства и недостатки ЩМА. За счет чего становится возможным достичь экономического эффекта при эксплуатации покрытий из ЩМА?</p> <p>5. Какую функцию в ЩМА выполняет стабилизирующая добавка?</p> <p>6. Перечислите существующие стабилизирующие добавки. Какие из них наиболее эффективны?</p> <p>7. По какому показателю и как оценивается эффективность стабилизирующих добавок?</p> <p>8. Какие требования предъявляются к сырьевым компонентам для приготовления ЩМА?</p> <p>9. Что такое сдвигоустойчивость ЩМА и как она определяется?</p> <p>10. Опишите технологию производства ЩМА.</p> <p>11. По какому показателю и как оценивают поведение ЩМА при низких температурах?</p>
9.	Лабораторная работа № 10 ПОДБОР СОСТАВА И ИСПЫТАНИЕ ОБРАЗЦОВ ЛИТОГО АСФАЛЬТОБЕТОНА	<p>1. Что такое литая асфальтобетонная смесь?</p> <p>2. Классифицируйте литые смеси.</p> <p>3. В чем основное отличие литых и традиционных асфальтобетонных смесей?</p> <p>4. Для чего и как проводится испытание глубины вдавливания штампа?</p> <p>5. Перечислите основные достоинства и недостатки литых асфальтобетонов. С чем они связаны?</p> <p>6. Опишите технологическую схему приготовления литого асфальтобетона.</p> <p>7. К каким материалам в составе асфальтобетона предъявляются повышенные требования и почему?</p> <p>8. Перечислите области применения литых асфальтобетонов. С чем это связано?</p> <p>9. Какие показатели литого асфальтобетона относятся к факкультативным?</p>

### Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют незначительные ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.

**Проверочная работа.** В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение проверочной работы. Контрольная работа проводится после выполнения студентами лабораторной работы №5. Контрольную работу студенты выполняют самостоятельно, используя нормативно-методическую литературу. Контрольная работа выполняется студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность проверочной работы 30 минут.

#### *Типовые задания для проверочной работы.*

**Задание.** Подобрать плотную щебеночную смесь для приготовления мелкозернистого асфальтобетона типа А, уплотняемого в горячем состоянии для верхнего слоя дорожного покрытия (непрерывная гранулометрия). Технические свойства материалов удовлетворяют требованиям ГОСТа 9128-2013. Зерновой состав минеральных составляющих приведен в таблице. Цифрами указаны частные остатки на ситах в процентах для соответствующего материала.

#### **Зерновые составы минеральных компонентов асфальтобетона**

№ вопроса	Щебень			Песок						Минеральный порошок	
	10	5	2,5	2,5	1,25	0,63	0,31	0,16	менее 0,16	0,071	менее 0,071
61	39,3	53,0	7,7	8,5	35,3	26,7	16,6	10,8	2,1	20,0	80,0
62	40,1	52,0	7,9	8,7	35,3	26,4	16,4	11,0	2,2	20,6	79,4
63	40,9	51,0	8,1	8,9	35,3	26,1	16,2	11,2	2,3	21,2	78,8
64	41,7	50,0	8,3	9,1	35,3	25,8	16,0	11,4	2,4	21,8	78,2
65	42,5	49,0	8,5	9,3	35,3	25,5	15,8	11,6	2,5	22,4	77,6
66	43,3	48,0	8,7	9,5	35,3	25,2	15,6	11,8	2,6	23,0	77,0
67	44,1	47,0	8,9	9,7	35,3	24,9	15,4	12,0	2,7	23,6	76,4

68	44,9	46,0	9,1	9,9	35,3	24,6	15,2	12,2	3,8	24,2	75,8
69	45,2	45,0	9,8	10,1	35,3	24,3	15,0	12,4	2,9	24,8	75,2
70	46,5	44,0	9,5	10,3	35,3	24,0	14,8	12,6	3,0	25,4	74,6
71	47,3	43,0	9,7	10,5	35,3	23,7	14,6	12,8	3,1	26,0	74,0
72	48,1	42,0	9,9	10,7	35,3	23,4	14,4	13,0	3,2	26,6	73,4
73	48,9	41,0	10,1	10,9	35,3	23,1	14,2	13,2	3,3	27,2	72,8
74	49,7	40,0	10,3	11,1	35,3	22,8	14,0	13,6	3,2	27,8	72,2
75	50,5	39,0	10,5	11,3	35,7	22,5	13,8	13,6	3,1	28,4	71,6
76	45,4	45,0	9,6	11,5	35,7	22,4	13,6	13,8	3,0	28,4	71,6
77	49,1	42,0	8,9	11,3	35,7	22,5	13,8	13,6	3,1	27,2	72,8
78	39,3	53,0	7,7	11,1	35,3	22,8	14,0	13,6	3,2	26,6	73,4
79	49,7	40,0	10,3	10,9	35,3	23,1	14,2	13,2	3,3	28,5	73,5
80	48,1	42,0	9,9	10,7	35,3	23,4	14,4	13,0	3,2	23,6	76,4

#### Критерии оценивания проверочной работы:

Оценка	Критерии оценивания
5	Задание выполнено в полном объеме, полученные результаты полностью соответствуют правильным решениям. Студент правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы.
4	Задание выполнено, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы.
3	Задание выполнено, полученные ответы соответствуют правильным решениям. Студент использовал общую методику решения задачи, сформулировал отдельные выводы.
2	Задание выполнено, полученные ответы не соответствуют правильным решениям. Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи.

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

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	<p>Основных нормативных документов, использующихся при проведении контроля качества дорожно-строительных материалов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- вязких дорожных битумов;</li> <li>- жидких дорожных битумов;</li> <li>- полимер-битумных органических вяжущих;</li> <li>- битумных эмульсий;</li> <li>- асфальтобетона.</li> </ul> <p>Технологических этапов получения основных дорожно-строительных материалов: нефтяных дорожных битумов жидких и вязких, битумных эмульсий, полимер-битумных вяжущих, асфальтобетона и битумно-минеральных материалов</p>

Умения	<p>Использовать нормативные документы при проведении лабораторных работ по оценке основных-физико-механических характеристик изучаемых дорожно-строительных материалов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- битумов нефтяных вязких;</li> <li>- битумов нефтяных жидких;</li> <li>- битумных эмульсий;</li> <li>- полимерно-битумных вяжущих;</li> <li>- образцов традиционного асфальтобетона;</li> <li>- образцов холодного асфальтобетона (слеживаемость);</li> <li>- образцов литого асфальтобетона (вдавливание штампа).</li> </ul> <p>Осваивать технологию приготовления и исследовать физико-механические характеристики основных дорожно-строительных материалов</p>
Навыки	<p>Методикой анализа полученных результатов экспериментальных данных по контролю качества основных дорожно-строительных материалов: органических вяжущих (вязких и жидких битумов, полимер-битумных вяжущих); асфальтобетонов различных видов (традиционного, щебеночно-мастичного, холодного, литого).</p> <p>Способами направленного регулирования свойств основных дорожно-строительных материалов с целью приведения их значений в пределы нормативных требований.</p> <p>Методикой подбора состава и технологией приготовления основных дорожно-строительных материалов</p>

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<p>Основных нормативных документов, используемых при проведении контроля качества дорожно-строительных материалов.</p> <p>Технологических этапов получения основных дорожно-строительных материалов: нефтяных дорожных битумов жидких и вязких, битумных эмульсий, полимербитумных вяжущих, асфальтобетона и битумно-минеральных материалов</p>	<p>Не знает основные нормативно-технические документы, используемые при исследовании свойств строительных материалов</p> <p>Обучающийся не знает технологические этапы получения дорожно-строительных материалов. Не знает значительной части материала дисциплины</p>	<p>Обучающийся допускает недочеты при изложении информации по методикам оценки качества дорожно-строительных материалов в соответствии с нормативными документами по строительным материалам, изучаемым в лекционном курсе. Обучающийся не знает требования, которые предъявляются к изучаемым материалам согласно нормативной литературе</p> <p>Обучающийся допускает недочеты при изложении информации по технологии получения и классификации следующих материалов: нефтяных дорожных битумов жидких и вязких, вспененных битумах, битумных эмульсий, полимербитумных вяжущих, асфальтобетона и его разновидностях, изучаемых в лекционном курсе.</p> <p>Обучающийся не знает современных представлений о процессах структурообразования и структуре нефтяных битумов и органоминеральных композитов на его основе.</p>	<p>Обучающийся знает и четко может изложить основные методы оценки качества дорожно-строительных материалов в соответствии с нормативными документами по строительным материалам, изучаемым в лекционном курсе. При этом допускает ошибки при изложении требований, представленных в нормативной литературе, к изучаемым материалам.</p> <p>Обучающийся знает и четко может изложить информацию по технологии получения и классификации следующих материалов: нефтяных дорожных битумов жидких и вязких, вспененных битумах, битумных эмульсий, полимербитумных вяжущих, асфальтобетона и его разновидностях, изучаемых в лекционном курсе.</p> <p>При этом допускает ошибки при изложении материала о процессах структурообразования и структуре нефтяных битумов и органоминеральных композитов на его основе.</p>	<p>Обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает информацию по методикам оценки качества дорожно-строительных материалов и предъявляемым к ним требованиям в соответствии с нормативными документами по дорожно-строительным материалам, изучаемым в лекционном курсе.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает информацию по технологии получения, классификации, основных особенностях химического и группового состава дорожно-строительных материалов: нефтяных дорожных битумов жидких и вязких, вспененных битумах, битумных эмульсий, полимербитумных вяжущих, асфальтобетона и его разновидностях, изучаемых в лекционном курсе.</p> <p>Также студент знает современные представления о процессах структурообразования и структуре нефтяных битумов и органоминеральных композитов на его основе.</p>

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<p>Использовать нормативные документы при проведении лабораторных работ по оценке основных-физико-механических характеристик изучаемых дорожно-строительных материалов.</p> <p>Осваивать технологию приготовления и исследовать физико-механические характеристики основных дорожно-строительных материалов</p>	<p>Не умеет использовать нормативные документы для определения основных свойств строительных материалов</p> <p>Обучающийся не может самостоятельно исследовать дорожно-строительные материалы</p>	<p>Обучающийся не может самостоятельно выполнять лабораторную работу по исследованию основных свойств строительных материалов, опираясь на основные нормативные документы.</p> <p>Нуждается в помощи лаборанта при работе с лабораторным оборудованием</p> <p>Обучающийся не может самостоятельно приготовить лабораторный образец. При исследовании его свойств по стандартным методикам допускает недочеты.</p> <p>Нуждается в помощи лаборанта при работе с лабораторным оборудованием</p>	<p>Обучающийся допускает недочеты при выполнении лабораторных работ, опираясь на основные нормативные документы, по исследованию основных свойств строительных материалов.</p> <p>Нуждается в помощи лаборанта при работе с лабораторным оборудованием</p> <p>Обучающийся может выполнять лабораторные работы по получению и исследованию основных свойств дорожно-строительных материалов только в соответствии с Российскими стандартами.</p> <p>Нуждается в помощи лаборанта при работе с лабораторным оборудованием</p>	<p>Последовательно и логично выполняет лабораторные работы под контролем лаборанта, опираясь на основные нормативные документы, использующиеся при проведении контроля качества строительных материалов.</p> <p>Самостоятельно работает на лабораторном оборудовании в присутствии лаборанта.</p> <p>Последовательно и логично выполняет лабораторные работы по получению и исследованию основных свойств дорожно-строительных материалов в соответствии с Российскими стандартами и Европейскими нормами и нестандартными методиками:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полимер-битумных вяжущих;</li> <li>- образцов асфальтобетона различных видов.</li> </ul> <p>Самостоятельно работает на лабораторном оборудовании в присутствии лаборанта.</p>

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки .

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
<p>Методикой анализа полученных результатов экспериментальных данных по контролю качества основных дорожно-строительных материалов: органических вяжущих (вязких и жидких битумов, полимер-битумных вяжущих); асфальтобетонов различных видов (традиционного, щебеночно-мастичного, холодного, литого). Способами направленного регулирования свойств основных дорожно-строительных материалов с целью приведения их значений в пределы нормативных требований. Методикой подбора состава и технологией приготовления основных дорожно-строительных материалов</p>	<p>Не владеет навыками оформления и представления информации о качестве строительных материалов на базе нормативно-технической документации Обучающийся не может подобрать состав и приготовить композиционный дорожно-строительный материал</p>	<p>Обучающийся не может последовательно и логично сравнить результаты лабораторных работ в соответствии с нормативными требованиями, дать анализ полученным значениям. При подборе состава композиционных дорожно-строительных материалов допускает неточности и ошибки. На основе имеющихся рецептов и технологии приготовления дорожно-строительных материалов, допускает ошибки при получении лабораторных образцов, нуждается в помощи лаборанта.</p>	<p>Самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает полученные результаты лабораторных работ в соответствии с нормативными требованиями. Самостоятельно выполняет подбор состава композиционных дорожно-строительных материалов. Опираясь на рецепт и методику приготовления основных дорожно-строительных материалов, самостоятельно может получить его лабораторный образец.</p>	<p>Самостоятельно формулирует, анализирует и сравнивает полученные результаты лабораторных работ в соответствии с нормативными требованиями. Разрабатывает способы направленного регулирования свойств основных дорожно-строительных материалов с целью приведения их значений в пределы нормативных требований. Самостоятельно выполняет подбор состава композиционных дорожно-строительных материалов. Опираясь на рецепт и методику приготовления основных дорожно-строительных материалов, самостоятельно может получить его лабораторный образец. Разрабатывает способы направленного регулирования свойств основных дорожно-строительных материалов с целью приведения их значений в пределы нормативных требований.</p>

## 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.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации	Специализированная мебель. Специализированное лабораторное оборудование

### 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

#### 6.3.1. Перечень основной литературы

1. Дорожно-строительные материалы: Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т III / Н.В. Быстров, Э.М. Добров, Б.И. Петрянин и др.; Под ред. канд. техн. наук Н.В. Быстрова. – М.: ФГУП «ИНФОРМАВТОДОР», 2005. – 465 с.
2. Строительно-технические свойства дорожного асфальтового бетона: Учеб. пособие / Э.В. Котлярский. – М.: Техполиграфцентр, 2004. – 194 с.
3. Дорожно-строительные материалы. Учебник для ВУЗов 2-е издание перераб. и доп. И.М. Грушко, И.В. Королев, И.М. Борщ, Г.М. Мищенко. – М.: Транспорт, 1991. – 357 с.



4. Асфальтобетон с использованием гидравлически активных минеральных порошков: Учеб. пособие /А.М. Гридчин, В.В. Ядыкина, М.А. Высоцкая, Д.А. Кузнецов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2006. – 163 с.

5. Белов, В. В. Краткий курс материаловедения и технологии конструкционных материалов для строительства : учеб.пособие для студентов вузов / В. В. Белов, В. Б. Петропавловская. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 215 с.

6. Дворкин Л.И. Справочник по строительному материаловедению [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л.— Электрон.текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 472 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13557>.

7. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учеб.для студентов вузов / В. Г. Микульский [и др.] ; ред.: В. Г. Микульский, Г. П. Сахаров. - М. : Изд-во АСВ, 2011. - 520 с.

### **6.3.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Иванченко С.Н., Ярмолинская Н.И., Парфенов А.А. Обеспечение качества асфальтобетона с учетом особенностей свойств составляющих и технологии уплотнения: Уч.пособие. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2006. – 237с.

2. Калашникова Т.Н. Производство асфальтобетонных смесей: Учеб. пособие / Т.Н. Калашникова., М.Б. Сокальская – М.:ЭКОН, 2004. – 192 с.

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

4. Дорожные материалы на основе битумных эмульсий: Монография / В.И. Алферов. – Воронеж: Изд-во Воронеж. Гос. ун-та. – 2003. – 152 с.

5. Битумы, полимерно-битумные вяжущие, асфальтобетон, полимерасфальтобетон: Учеб. пособие / Л.Б. Гохман. – М.:ЭКОН, 2008. –117 с.

6. Пермяков В.Б. Транспортно-технологические машины и комплексы: Учеб. пособие / В.Б. Пермяков, В.И. Иванов, С.В. Мельник; Под общ. ред. В.Б. Пермякова. – Омск: СибАДИ, 2007. – 440 с.

7. Дворкин Л.И. Строительное материаловедение [Электронный ресурс]/ Дворкин Л.И., Дворкин О.Л.— Электрон.текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2013.— 832 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15705>.

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

1. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>

2. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований: <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>

3. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

4. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»: <http://e.lanbook.com/>

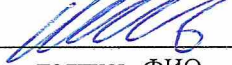
Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20 22/20 23 учебный год без  
изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № 11 заседания кафедры от «6» мая 20 22 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Яковлев  
  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ И.А. Новиков  
  
подпись, ФИО