

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан дорожно-транспортного  
факультета Дорожников В.Л.  
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

**«Перспективные материалы для строительства и эксплуатации  
автомобильных дорог»**

**Направление подготовки** 08.04.01 Строительство

**Профиль** Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных  
дорог (на английском языке)

**Квалификация выпускника** магистр

**Нормативный период обучения** 2 года / 2 года и 4 м.

**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2020

Автор программы

/Калгин Ю.И./

Заведующий кафедрой  
Строительства и  
эксплуатации  
автомобильных дорог

/Подольский Вл.П./

Руководитель ОПОП

/Рябова О.В./

Воронеж 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Заключается в овладении знаниями в области теоретических основ и необходимых прикладных познаний, позволяющих проектировать и строить автомобильные дороги на основе современных фундаментальных представлений о структуре, свойствах дорожно-строительных материалов и процессах, происходящих в них в результате действия транспортных нагрузок и погодно-климатических факторов. Дисциплина рассматривает критерии выбора оптимальной структуры и состава дорожно-строительных материалов для обеспечения требуемого транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги на весь период её эксплуатации.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- изучение структуры дорожно-строительных материалов, её формирование в ходе технологического и строительного периодов, степень изменения структуры в период эксплуатации материалов в дорожной конструкции;

- ознакомление с современными представлениями о свойствах вяжущих веществ и методах повышения их качества, в первую очередь, органических вяжущих, полученных на основе нефтяных битумов (вязких и жидких дорожных битумов, полимерно-битумных вяжущих и других модифицированных битумов, битумных эмульсий и др.);

- изучение деформационного поведения дорожных битумоминеральных материалов в конструкциях автомобильных дорог, закономерностей изменения прочностных характеристик материалов при различных режимах нагружения;

- на основе изучения физико-химических процессов, происходящих при эксплуатации материалов в дорожных конструкциях, изучение влияния эксплуатационно-климатических условий на свойства дорожно-строительных материалов;

- изучение методов оптимизации состава, свойств и структуры материалов с целью повышения их долговечности;

- ознакомление с методиками и средствами инструментального обследования материалов в дорожных конструкциях в период строительства и эксплуатации автомобильных дорог.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Перспективные материалы для строительства и эксплуатации автомобильных дорог» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Перспективные материалы для строительства и эксплуатации автомобильных дорог» направлен на

формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен проводить анализ и обоснование перспектив научно-исследовательских работ в области строительства и эксплуатации автомобильных дорог, формировать программы исследований с использованием современного инструментария

ПК-2 - Способен применять методы оптимизации и технико-экономического анализа проектируемых объектов, проводить экспертизу и оценку проектных решений

ПК-3 - Способен организовывать и осуществлять научные исследования в сфере дорожного строительства, готовить публикации по материалам разработок

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-1	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- теоретические основы получения дорожно-строительных материалов оптимальной структуры с повышенной долговечностью и улучшенными физико-механическими и эксплуатационными показателями;</li></ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- выполнять подбор состава и лабораторные испытания дорожно-строительных материалов;</li></ul> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- методиками практического применения технологических приёмов отбора проб и корректировки состава материалов, определения брака и возможных отклонений, а также причин их возникновения;</li></ul>
ПК-2	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- технологию проектирования состава дорожно-строительных материалов и определения оптимальных значений рецептурно-технологических факторов;</li></ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать методы контроля и управления качеством приготовления дорожно-строительных материалов;</li></ul> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- инновационными методами испытаний и строительного контроля, развития профессиональных компетенций.</li></ul>
ПК-3	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- требования нормативных документов, определяющих качество и нормируемые показатели</li></ul>

	дорожно-строительных материалов, применяемых при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог
	Уметь - прогнозировать изменения свойств материалов при эксплуатации в дорожных конструкциях и выполнять лабораторное моделирование с учётом влияния всех погодных-климатических факторов и транспортных нагрузок.
	Владеть - формами и методами строительного контроля, а также порядком проведения анализа и разработки мероприятий по улучшению качества применяемых дорожно-строительных материалов.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Перспективные материалы для строительства и эксплуатации автомобильных дорог» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	121	121
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

**заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
<b>Самостоятельная работа</b>	163	163

<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Пра к зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о структуре дорожно-строительных материалов. Классификация ДСМ. Специфика дорожного строительства	Общая характеристика структуры материалов и её элементов – микроструктуры и макроструктуры. Характеристика микроструктуры дисперсных систем с позиции физико-химической механики. Оптимальные и неоптимальные структуры материалов. Классификация и нормативные требования ДСМ. Современные методы испытаний дорожно-строительных материалов. Государственные стандарты на методы испытания.	4	2	20	26
2	Оценка долговечности дорожно-строительных материалов	Внешние и внутренние факторы, определяющие изменения структуры и свойств материалов в условиях эксплуатации. Оценка воздействия внешних факторов по отдельным показателям. Моделирование воздействия на ДСМ внешних факторов. Периоды долговечности материалов в процессе эксплуатации: формирование структуры, период стабильности свойств и структуры, деструкция материала. Оценка свойств материалов в процессе эксплуатации.	4	2	20	26
3	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе неорганических вяжущих	Теория гидратации минеральных вяжущих веществ. Устойчивость структуры цементного камня в процессе эксплуатации. Регулирование структуры и свойств бетонных смесей. Повышение морозостойкости дорожных бетонов. Химические добавки к бетонам. Влияние добавок, условий твердения на свойства и структуру бетонов. Деструкция бетонов на основе минеральных вяжущих веществ в дорожных основаниях и покрытиях. Влияние погодных-климатических факторов и транспортных нагрузок на	2	2	20	24

		деструктивные процессы в бетонах. Неразрушающие методы определения прочности бетонов. Методы оптимизации структуры цементных бетонов.				
4	Управление структурообразованием органических вяжущих	Состав, структура и физико-химические свойства органических вяжущих. Структура и свойства нефтяных вязких битумов. Структурообразование жидких битумов. Требования к дорожным битумам. Современные методы испытаний вязких и жидких битумов. Государственные стандарты на методы испытания. Старение дорожных битумов и факторы, определяющие интенсивность старения битума в дорожной конструкции. Взаимодействие нефтяных битумов с минеральными материалами различного минералогического и химического состава. Модифицированные дорожные битумы. Виды модификаторов, технология приготовления модифицированных битумов, их структура и свойства. Полимерно-битумные вяжущие, их структура и свойства, достоинства и недостатки. Поверхностно-активные вещества, совместимость модифицирующих добавок для улучшения свойств битумов.	2	2	20	24
5	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе органических вяжущих, применяемых для строительства дорожных покрытий	Состав, структура и классификация дорожных асфальтобетонов. Современные методы испытаний дорожных асфальтобетонов. Государственные стандарты на методы испытания и показатели качества дорожных асфальтобетонов. Нестандартные методы испытания дорожных асфальтобетонов. Щебёночно-мастичные асфальтобетоны. Зависимость структуры и свойств асфальтобетона от зернового и химико-минералогического состава минеральной части. Современные технологии приготовления горячих асфальтобетонных смесей. Физико-химическая активация поверхности минеральных частиц. Дисперсное армирование асфальтобетонных смесей. Деформационное поведение дорожных битумо-минеральных материалов в конструкциях автомобильных дорог, закономерности изменения прочностных характеристик асфальтобетонов при различных режимах нагружения.	2	4	20	26

		Влияние эксплуатационно-климатических условий на свойства дорожных битумоминеральных материалов. Моделирование воздействия на асфальтобетон внешних факторов, испытание асфальтобетона на усталость				
6	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе жидких органических вяжущих, применяемых для ремонта покрытий	Показатели качества холодных асфальтобетонов. Стандартные и нестандартные методы испытания дорожных холодных асфальтобетонов. Современные технологии приготовления холодных асфальтобетонных смесей. Модификация холодных асфальтобетонов. Деформативные и прочностные свойства холодных модифицированных асфальтобетонов.	2	4	21	27
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	<b>121</b>	<b>153</b>

### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Пра к зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о структуре дорожно-строительных материалов. Классификация ДСМ. Специфика дорожного строительства	Общая характеристика структуры материалов и её элементов – микроструктуры и макроструктуры. Характеристика микроструктуры дисперсных систем с позиции физико-химической механики. Оптимальные и неоптимальные структуры материалов. Классификация и нормативные требования ДСМ. Современные методы испытаний дорожно-строительных материалов. Государственные стандарты на методы испытания.	2	-	26	28
2	Оценка долговечности дорожно-строительных материалов	Внешние и внутренние факторы, определяющие изменения структуры и свойств материалов в условиях эксплуатации. Оценка воздействия внешних факторов по отдельным показателям. Моделирование воздействия на ДСМ внешних факторов. Периоды долговечности материалов в процессе эксплуатации: формирование структуры, период стабильности свойств и структуры, деструкция материала. Оценка свойств материалов в процессе эксплуатации.	2	-	26	28
3	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе неорганических вяжущих	Теория гидратации минеральных вяжущих веществ. Устойчивость структуры цементного камня в процессе эксплуатации. Регулирование структуры и свойств бетонных смесей. Повышение морозостойкости дорожных бетонов. Химические добавки к бетонам. Влияние добавок, условий твердения на свойства	-	-	28	28

		и структуру бетонов. Деструкция бетонов на основе минеральных вяжущих веществ в дорожных основаниях и покрытиях. Влияние погодных-климатических факторов и транспортных нагрузок на деструктивные процессы в бетонах. Неразрушающие методы определения прочности бетонов. Методы оптимизации структуры цементных бетонов.				
4	Управление структурообразованием органических вяжущих	Состав, структура и физико-химические свойства органических вяжущих. Структура и свойства нефтяных вязких битумов. Структурообразование жидких битумов. Требования к дорожным битумам. Современные методы испытаний вязких и жидких битумов. Государственные стандарты на методы испытания. Старение дорожных битумов и факторы, определяющие интенсивность старения битума в дорожной конструкции. Взаимодействие нефтяных битумов с минеральными материалами различного минералогического и химического состава. Модифицированные дорожные битумы. Виды модификаторов, технология приготовления модифицированных битумов, их структура и свойства. Полимерно-битумные вяжущие, их структура и свойства, достоинства и недостатки. Поверхностно-активные вещества, совместимость модифицирующих добавок для улучшения свойств битумов	-	-	28	28
5	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе органических вяжущих, применяемых для строительства дорожных покрытий	Состав, структура и классификация дорожных асфальтобетонов. Современные методы испытаний дорожных асфальтобетонов. Государственные стандарты на методы испытания и показатели качества дорожных асфальтобетонов. Нестандартные методы испытания дорожных асфальтобетонов. Щебёночно-мастичные асфальтобетоны. Зависимость структуры и свойств асфальтобетона от зернового и химико-минералогического состава минеральной части. Современные технологии приготовления горячих асфальтобетонных смесей. Физико-химическая активация поверхности минеральных частиц. Дисперсное армирование асфальтобетонных смесей.	-	2	28	30

		Деформационное поведение дорожных битумоминеральных материалов в конструкциях автомобильных дорог, закономерности изменения прочностных характеристик асфальтобетонов при различных режимах нагружения. Влияние эксплуатационно-климатических условий на свойства дорожных битумоминеральных материалов. Моделирование воздействия на асфальтобетон внешних факторов, испытание асфальтобетона на усталость.				
6	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе жидких органических вяжущих, применяемых для ремонта покрытий	Показатели качества холодных асфальтобетонов. Стандартные и нестандартные методы испытания дорожных холодных асфальтобетонов. Современные технологии приготовления холодных асфальтобетонных смесей. Модификация холодных асфальтобетонов. Деформативные и прочностные свойства холодных модифицированных асфальтобетонов	-	2	27	29
<b>Итого</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>163</b>	<b>171</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

- Разработка рецептуры приготовления полимерно-битумного вяжущего одностадийным (двухстадийным) способом;
- Разработка технологического регламента приготовления полимерно-битумного вяжущего одностадийным (двухстадийным) способом;
- Разработка рецептуры приготовления битумно-каучкового вяжущего одностадийным (двухстадийным) способом;
- Разработка технологического регламента приготовления битумно-каучкового вяжущего одностадийным (двухстадийным) способом;
- Проектирование состава асфальтобетона (щебёночно-мастичного, плотного, пористого, высокопористого, холодного);
- Разработка технологического регламента приготовления асфальтобетонной смеси (щебёночно-мастичной, плотной, пористой, высокопористой, холодной) на основе заданных минеральных материалах;
- Разработка проекта битумной базы с установкой приготовления модифицированного битума.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и

расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать - теоретические основы получения дорожно-строительных материалов оптимальной структуры с повышенной долговечностью и улучшенными физико-механическими и эксплуатационными показателями;	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - выполнять подбор состава и лабораторные испытания дорожно-строительных материалов;	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - методиками практического применения технологических приёмов отбора проб и корректировки состава материалов, определения брака и возможных отклонений, а также причин их возникновения;	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	знать - технологию проектирования состава дорожно-строительных материалов и определения оптимальных значений рецептурно-технологических факторов;	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - использовать методы контроля и управления качеством приготовления дорожно-строительных	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	материалов; владеть - инновационными методами испытаний и строительного контроля, развития профессиональных компетенций.	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	знать - требования нормативных документов, определяющих качество и нормируемые показатели дорожно-строительных материалов, применяемых при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - прогнозировать изменения свойств материалов при эксплуатации в дорожных конструкциях и выполнять лабораторное моделирование с учётом влияния всех погодных-климатических факторов и транспортных нагрузок.	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - формами и методами строительного контроля, а также порядком проведения анализа и разработки мероприятий по улучшению качества применяемых дорожно-строительных материалов.	Полное или частичное посещение лекционных и практических занятий, тест	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать - теоретические основы получения дорожно-строительных	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	материалов оптимальной структуры с повышенной долговечностью и улучшенными физико-механическими и эксплуатационными показателями;					
	уметь - выполнять подбор состава и лабораторные испытания дорожно-строительных материалов;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть - методиками практического применения технологических приёмов отбора проб и корректировки состава материалов, определения брака и возможных отклонений, а также причин их возникновения;	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-1	знать - технологию проектирования состава дорожно-строительных материалов и определения оптимальных значений рецептурно-технологических факторов;	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь - использовать методы контроля и управления качеством приготовления дорожно-строительных материалов;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть - инновационными методами испытаний и строительного контроля, развития профессиональных компетенций.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	знать - требования нормативных документов, определяющих качество и нормируемые показатели	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

дорожно-строительных материалов, применяемых при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог					
уметь - прогнозировать изменения свойств материалов при эксплуатации в дорожных конструкциях и выполнять лабораторное моделирование с учётом влияния всех погодных-климатических факторов и транспортных нагрузок.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
владеть - формами и методами строительного контроля, а также порядком проведения анализа и разработки мероприятий по улучшению качества применяемых дорожно-строительных материалов.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

**1. Для определения марки вязкого дорожного битума определяют показатель:**

- глубину проникновения иглы при 0оС;
- глубину проникновения иглы при 25оС;
- растяжимость при 0 оС;
- растяжимость при 25 оС.

**2. Для приготовления жидких дорожных битумов используют способ:**

- введения в горячий вязкий битум органического разжижителя;
- объединения горячего вязкого битума с жидкой композицией (вода и эмульгатор).

**3. Для приготовления горячих асфальтобетонных смесей используют органическое вяжущее:**

- вязкий дорожный битум;
- жидкий дорожный битум;
- битумную эмульсию.

**4. Какая структура нефтяного дорожного битума характерна для битума марок БНД:**

- Золь;
- Гель;
- Золь-гель.

**5. Укажите показатели, которые нормированы и определяются для полимерно-битумного вяжущего:**

- глубину проникновения иглы при 0оС;
- глубину проникновения иглы при 25оС;
- растяжимость при 0 оС;
- растяжимость при 25 оС.
- эластичность при 0 оС;
- эластичность при 25 оС.

**6. Для приготовления полимерно-битумного вяжущего в качестве модификатора используют:**

- полимеры типа СБС (термоэластопласты);
- синтетические каучуки (эластомеры);
- эпоксидные смолы (реактопласты).

**7. Какой способ не используется в отечественном дорожном хозяйстве для приготовления полимерно-битумного вяжущего:**

- одностадийный;
- двухстадийный;
- трехстадийный.

**8. Укажите компоненты, не используемые при приготовлении асфальтобетонных смесей:**

- щебень;
- природный песок;
- искусственный песок (отсев дробления каменного материала);
- минеральный порошок;
- цементная пыль и др. порошкообразные отходы промышленности;
- цемент;
- нефтяной битум;
- вода;
- поверхностно-активные вещества.

**9. Укажите тип структурных связей в асфальтобетоне:**

- кристаллизационная;
- коагуляционная.

**10. Смесь битума и минерального порошка в асфальтобетонной смеси называют:**

- асфальтовым раствором;
- асфальтовяжущим;
- песчаным асфальтом

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Какой тип структуры не выделяют в асфальтобетоне:**

- Микроструктура;
- Министруктура;
- Мезоструктура;
- Макроструктура.

**2. Что не используется в асфальтобетонных смесях в качестве минерального порошка:**

- тонкоизмельченная порода осадочного происхождения;
- тонкоизмельченный шлак;
- отходы цементного производства;
- цемент.

**3. Укажите максимальный размер минеральных частиц, которые не должны содержаться в асфальтобетонной смеси:**

- крупнее 10 мм;
- крупнее 20 мм;
- крупнее 40 мм;
- крупнее 70 мм.

**4. Укажите минимальную марку по прочности крупного заполнителя, допускаемую при приготовлении горячих асфальтобетонных и битумоминеральных смесей:**

- 400;
- 600;
- 800;
- 1000.

**5. Укажите предельный срок хранения полимерно-битумного вяжущего при требуемой технологической температуре для приготовления горячей асфальтобетонной смеси без проведения дополнительного лабораторного контроля:**

- 1 час;
- 4 часа;
- 8 часов;
- 12 часов;
- 24 часа.

**6.Использование подъездных дорог?**

- для движения только строительного транспорта
- для пропуска транзитного транспорта на участках производства работ
- в случаях, когда проезд по строящейся дороге не желателен по технологическим причинам

**7. Что не входит в перечень разбивочных работ?**

- закрепление оси земполотна и его бровок
- закрепление высоты насыпи и кавальеров
- закрепление визирной оси нивелира

**8. На какое максимальное расстояние целесообразно перемещать грунт бульдозером?**

- до 70 метров
- до 150 метров

- до 200 метров

**9. Каким образом уплотняется слой грунта около бровки земляного полотна?**

- устройством шпунтового ограждения
- путем поперечного перемещения катка
- перекрытием предыдущего следа катка последующим на  $1/3$  его ширины со смещением к бровке

**10. Практическая пропускная способность автомобильной дороги зависит от:**

- интенсивности движения автомобилей;
- реальных условий движения;
- габаритов автомобилей;
- ширины проезжей части;
- расстояния между зданиями.

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

**1. Наиболее применяемая технология получения вязких дорожных битумов**

- глубокий отбор легких фракций (остаточные битумы);
- окисление (окисленные битумы);
- совмещение окисленных битумов с остаточными или нефтяным сырьем (компаундированные битумы).

**2. Плотность транспортного потока это...:**

- пространственная характеристика, определяющая степень стесненности движения на полосе движения;
- число транспортных средств, проезжающих через сечение дороги за единицу времени;
- соотношение транспортных средств различного вида;
- максимально возможное число автомобилей, которые могут пройти через сечение дороги за единицу времени;
- показатель, обратный скорости сообщения, и измеряется временем в секундах, затрачиваемым на преодоление единицы длины.

**3. Для приготовления жидких дорожных битумов используют способ:**

- введения в горячий вязкий битум органического разжижителя;
- объединения горячего вязкого битума с жидкой композицией (вода и эмульгатор).

**4. При каком методе можно получить более точные и полные данные о режиме движения транспортного потока:**

- метод подвижного наблюдателя;
- аэрофотосъемка и аэрокиносъемка;
- стационарный метод;
- ходовые лаборатории;
- совмещения методов ходовые лаборатории и подвижного наблюдателя

**5. Для приготовления горячих асфальтобетонных смесей**

**используют органическое вяжущее:**

- вязкий дорожный битум;
- жидкий дорожный битум;
- битумную эмульсию;

**6. Наиболее значимые и информативные характеристики транспортных потоков это:**

- средняя скорость потока, плотность потока, количество обгонов;
- степень загрузки движением, плотность обгонов, состав движения;
- коэффициент продольного сцепления, динамический габарит, тормозной путь автомобиля;
- интенсивность движения, состав движения, плотность движения;

**7. Укажите тип структурных связей в асфальтобетоне:**

- кристаллизационная;
- коагуляционная.

**8. Для приготовления жидких дорожных битумов используют способ:**

- введения в горячий вязкий битум органического разжижителя;
- объединения горячего вязкого битума с жидкой композицией (вода и эмульгатор).

**9. Чем обусловлены характерные особенности дорожного строительства?**

- линейной протяженностью объекта
- высокой интенсивностью движения
- независимостью технологии производства работ от природно-климатических условий

**10. Какие природно-климатические факторы влияют на технологию производства земляных работ?**

- температурный режим воздуха и грунтов в течение года
- глубина промерзания грунта
- высота снежного покрова

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

**7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Классификация минеральных материалов, вяжущих веществ применяемых в дорожном строительстве.

2. Материалы на основе органических вяжущих веществ.

3. Материалы на основе неорганических (минеральных) вяжущих веществ.

4. Микроструктура, макроструктура и свойства дорожно-строительных материалов.

5. Типы структур дорожно-строительных материалов (кристаллизационный и коагуляционный), зависимость свойств материалов от типа структуры.

6. Структура и свойства нефтяных дорожных битумов, технические требования к битумам для дорожного строительства.

7. Групповой состав нефтяных дорожных битумов. Зависимость свойств от группового состава битума. Типы структур нефтяных битумов.
8. Получение нефтяных битумов. Окисленные, остаточные и компаундированные нефтяные битумы.
9. Получение и классификация жидких дорожных битумов.
10. Методы испытаний вязких нефтяных дорожных битумов.
11. Методы испытаний жидких нефтяных дорожных битумов.
12. Получение и классификация битумных эмульсий, битумных мастик.
13. Модификация вязких и жидких дорожных битумов. Методы испытаний и показатели качества модифицированных битумов.
14. Классификация, структура и свойства асфальтобетона.
15. Технические требования к асфальтобетону.
16. Состав асфальтобетонных смесей, требования к исходным материалам, проектирование состава смесей.
17. Приготовление горячих и холодных асфальтобетонных смесей.
18. Формовка образцов и методы испытания асфальтобетона.
19. Состав и структура цементного теста и цементного камня.
20. Классификация дорожного цементобетона.
21. Проектирование состава и приготовление тяжелого дорожного цементобетона.
22. Формовка образцов и методы испытания дорожного цементобетона.
23. Долговечность дорожно-строительных материалов и методы её прогнозирования.
24. Факторы, определяющие долговечность дорожно-строительных материалов.
25. Деструкция и упрочнение материалов при эксплуатации.
26. Моделирование и прогнозирование долговечности материалов при эксплуатации.
27. Старение и этапы работоспособности материалов при эксплуатации.
28. Порядок и сроки хранения дорожно-строительных материалов.
29. Техника безопасности и экологические требования при хранении и транспортировке дорожно-строительных материалов.
30. Порядок отбора проб и общие положения строительного контроля материалов.
31. Порядок составления заключений, отчетов и общие положения ведения документов лабораторного контроля.
32. Неразрушающие методы контроля плотности ДСМ в дорожной конструкции

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и одну задачу.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если при ответе обучающегося выявлены существенные пробелы в знаниях основного*

содержания дисциплины, допущены грубые ошибки в формулировке основных понятий решения типовых практических задач.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, не точные формулировки базовых понятий, нарушающих логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий знаниями основных разделов дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускающему некритичные неточности в ответе.

4. Оценка «Отлично» ставится, если обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение применять их на практике при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о структуре дорожно-строительных материалов. Классификация ДСМ. Специфика дорожного строительства	ПК-2, ПК-1, ПК-3	Тест, требования к курсовому проекту, экзамен
2	Оценка долговечности дорожно-строительных материалов	ПК-2, ПК-1, ПК-3	Тест, требования к курсовому проекту, экзамен
3	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе неорганических вяжущих	ПК-2, ПК-1, ПК-3	Тест, требования к курсовому проекту, экзамен
4	Управление структурообразованием органических вяжущих	ПК-2, ПК-1, ПК-3	Тест, требования к курсовому проекту, экзамен
5	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе органических	ПК-2, ПК-1, ПК-3	Тест, требования к курсовому проекту, экзамен

	вяжущих, применяемых для строительства дорожных покрытий		
6	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе жидких органических вяжущих, применяемых для ремонта покрытий	ПК-2, ПК-1, ПК-3	Тест, требования к курсовому проекту, экзамен

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. **Каменев, Сергей Николаевич** Строительство автомобильных дорог и аэродромов [Текст] : учебное пособие. - Волгоград : ИД Ин-Фолио, 2010 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2010). - 381 с. : ил. - Библиогр.: с. 380. - ISBN 978-5-903826-30-8 : 324-70.

2. **Подольский, Владислав Петрович.** Строительство автомобильных дорог. Земляное полотно [Текст] : учебник : рекомендовано УМО / под ред. В. П. Подольского. - 2-е изд., испр. - Москва : Академия, 2013 (Тверь : Тверской

полиграф. комбинат, 2012). - 428 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 425-426 (35 назв.). - ISBN 978-5-7695-9783-1 : 1068-00.

3. **Строительство автомобильных дорог. Дорожные покрытия** [Текст] : учебник : рекомендовано Учебно-методическим объединением / под ред. В. П. Подольского. - 2-е изд. - Москва : Академия, 2013 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2013). - 297 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 292-294 (44 назв.). - ISBN 978-5-7695-9901-9 : 914-00.

4. **Калгин, Юрий Иванович.** Перспективные технологии строительства и ремонта дорожных покрытий [Текст] : учебное пособие : допущено УМО. - Воронеж : [б. и.], 2014 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий Воронежского ГАСУ, 2014). - 226 с. : ил. - Библиогр.: с. 216-223 (115 назв.). - ISBN 978-5-89040-516-6 : 63-57.

5. **Канищев, Александр Николаевич.** Лабораторный практикум по "Эксплуатации автомобильных дорог" и "Диагностике управления состоянием дорог" [Текст] : учебное пособие : допущено УМО / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2011). - 119 с. : ил. - ISBN 978-5-89040-356-8 : 19-19.

6. **Автомобильные дороги. Строительство, ремонт, эксплуатация** [Текст] . - Ростов н/Д : Феникс, 2011 (Краснодар : Тип. ООО "КубаньПечать", 2011). - 490 с. : ил. - (Справочник). - Библиогр.: с. 485-487 (39 назв.). - ISBN 978-5-222-18427-1 : 525-00.

7. **Силкин, В. В.** Технология и организация работ на производственных предприятиях дорожного строительства [Текст] : учебное пособие : допущено МО РФ. - Москва : АСВ, 2010 (Курган : ООО "ПК "Зауралье", 2010). - 224 с. : ил. - Библиогр.: с. 222 (30 назв.). - ISBN 978-5-93093-764 : 298-60.

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

При изучении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Microsoft Office Word 2013/2007  
Microsoft Office Excel 2013/2007  
Microsoft Office Power Point 2013/2007  
Компьютерная программа «СтройКонсультант»: договор с ООО  
«Национальным центром передовых информационных технологий, ИЦ»  
Гранд – смета  
AutoCAD  
ReCap Pro  
Civil 3D  
Эколог – Шум вариант «СТАНДАРТ» 2.4  
Расчет шума от транспортных потоков 1.1.  
НОРМА 4.60 (подбор оптимальных предложений по снижению выбросов)  
Microsoft SQL Server Management Studio  
Microsoft Access 2010

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Для проведения лекционных и практических занятий необходимы следующие технические средства обучения:

- аудитории кафедры строительства и эксплуатации автомобильных дорог, оснащенная плакатами и пособиями по профилю;
- медиапроектор;
- ноутбук

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Перспективные материалы для строительства и эксплуатации автомобильных дорог» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта. Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.