

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан дорожно – транспортного факультета

_____ /В.Л. Дюнин/
« 18 » _____ 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Перспективные материалы для строительства и эксплуатации
автомобильных дорог»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных
дорог и мостов

Квалификация выпускника магистр

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

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы
Заведующий кафедрой
Строительства и
эксплуатации
автомобильных дорог

_____ /Ю.И. Калгин/

Руководитель ОПОП

_____ /Вл.П.Подольский/
_____ /Н.Ю. Алимова/

Воронеж 2025

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 (дисциплина по выбору) 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 сбор, систематизацию и анализ исходных данных на всех этапах жизненного цикла транспортных сооружений

ПК-3 - Способен разрабатывать технические, рабочие проекты сложных транспортных сооружений, проекты организации и производства работ при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог с использованием стандартов, норм и современных расчетных методик

ПК-4 - Способен применять современные методы и технологии проектирования, строительства и мониторинга транспортных сооружений, их конструктивных элементов, участвовать в организации строительства объектов дорожного хозяйства и приемке в эксплуатацию объектов, строительство которых завершено

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать - теоретические основы получения дорожно-строительных материалов оптимальной структуры с повышенной долговечностью и улучшенными физико-механическими и эксплуатационными показателями;
	Уметь - выполнять подбор состава и лабораторные испытания дорожно-строительных материалов;
	Владеть - методиками практического применения технологических приёмов отбора проб и корректировки состава материалов, определения брака и возможных отклонений, а также причин их возникновения;
ПК-3	Знать - технологию проектирования состава дорожно-строительных материалов и определения оптимальных значений рецептурно-технологических факторов;
	Уметь - использовать методы контроля и управления качеством приготовления дорожно-строительных материалов;
	Владеть - инновационными методами испытаний и

	строительного контроля, развития профессиональных компетенций.
ПК-4	Знать - требования нормативных документов, определяющих качество и нормируемые показатели 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
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	99	99
Курсовая работа	+	+
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
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		

Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа	159	159
Курсовая работа	+	+
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	Прак 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.	6	2	16	24
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.	6	2	16	24
3	Управление структурообразованием и повышением 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 погодно-климатических факторов и	6	2	16	24

		транспортных нагрузок на деструктивные процессы в бетонах. Неразрушающие методы определения прочности бетонов. Методы оптимизации структуры цементных бетонов.				
4	Управление структурообразованием органических вяжущих	<p>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.</p>	6	4	16	26
5	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе органических вяжущих, применяемых для строительства дорожных покрытий	<p>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. Влияние эксплуатационно-климатических условий на свойства дорожных битумо-минеральных материалов. Моделирование воздействия на асфальтобетон внешних факторов,</p>	6	4	18	28

		испытание асфальтобетона на усталость				
6	Управление структурированием 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.	6	4	17	27
Итого			36	18	99	153

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак 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 структурированием 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 погодно-климатических факторов и транспортных нагрузок на деструктивные процессы в бетонах. Неразрушающие методы определения прочности бетонов. Методы оптимизации структуры цементных бетонов.	2	-	26	28
4	Управление	Состав, структура и физико-химические	2	-	26	28

	структурообразованием органических вяжущих	<p>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.</p>				
5	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе органических вяжущих, применяемых для строительства дорожных покрытий	<p>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. Влияние эксплуатационно-климатических условий на свойства дорожных битумо-минеральных материалов. Моделирование воздействия на асфальтобетон внешних факторов, испытание асфальтобетона на усталость</p>	-	2	28	30
6	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе жидких органических вяжущих, применяемых для ремонта	<p>Показатели качества холодных асфальтобетонов. Стандартные и нестандартные методы испытания дорожных холодных асфальтобетонов. Современные технологии приготовления холодных</p>	-	2	27	29

покрытий	асфальтобетонных смесей. Модификация холодных асфальтобетонов. Деформативные и прочностные свойства холодных модифицированных асфальтобетонов.				
Итого		8	4	159	171

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 курсовой работы 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	Полное или	Выполнение работ в	Невыполнение

	- теоретические основы получения дорожно-строительных материалов оптимальной структуры с повышенной долговечностью и улучшенными физико-механическими и эксплуатационными показателями;	частичное посещение лекционных и практических занятий, тест	срок, предусмотренный в рабочих программах	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-3	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 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 - 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-4	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 погодно-климатических	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

	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.	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 материалов оптимальной структуры с повышенной долговечностью и улучшенными физико-механическими и эксплуатационными показателями;	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	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 приемов 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-3	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-4	знать - требования нормативных документов, определяющих качество и нормируемые показатели дорожно-строительных материалов, применяемых при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь - прогнозировать изменения свойств материалов при эксплуатации в дорожных конструкциях и выполнять лабораторное моделирование с учётом влияния всех погодно-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 заданий 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

Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества усвоения студентами всего объема содержания дисциплины и определения фактически достигнутых знаний, навыков и умений, а также компетенций, сформированных за время аудиторных занятий и самостоятельной работы студента

«Отлично» - ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины.
«Хорошо» - ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций

«Удовлетворительно» - ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

«Неудовлетворительно» - на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены.

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-1, ПК-3, ПК-4	Тест, требования к курсовой работе, экзамен
2	Оценка долговечности дорожно-строительных материалов	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, требования к курсовой работе, экзамен
3	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе неорганических вяжущих	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, требования к курсовой работе, экзамен
4	Управление структурообразованием	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, требования к

	органических вяжущих		курсовой работе, экзамен
5	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе органических вяжущих, применяемых для строительства дорожных покрытий	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, требования к курсовой работе, экзамен
6	Управление структурообразованием и повышение качества материалов на основе жидких органических вяжущих, применяемых для ремонта покрытий	ПК-1, ПК-3, ПК-4	Тест, требования к курсовой работе, 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 курсовая работа.

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.

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

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова,

	<p>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.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>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.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>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.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП