МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА» (РУТ (МИИТ)



Рабочая программа дисциплины (модуля), как компонент образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дорожное материаловедение и технология дорожно-строительных материалов

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Автомобильные дороги и аэродромы

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)

ID подписи: 703401

Подписал: заведующий кафедрой Лушников Николай

Александрович

Дата: 16.02.2022

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является усвоение компетенций, получение знаний и навыков, предусмотренных учебным планом в области дорожно-строительных материалов, используемых при выполнении всего комплекса работ по строительству, реконструкции и содержанию автомобильных дорог.

Задачами освоения дисциплины является формирование у обучающихся способностейпо эффективному использованию современных дорожностроительных материалов как на этапе формования проектно-сметной документации, так и непосредственно при проведении дорожностроительных и ремонтных работ

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

- **ОПК-8** Способен осуществлять и контролировать технологические процессы строительного производства и строительной индустрии с учетом требований производственной и экологической безопасности, применяя известные и новые технологии в области строительства и строительной индустрии;
- **ПК-3** Способен организовать строительство (реконструкцию) транспортных объектов, обеспечить качественное выполнение технологических процессов всего комплекса дорожно-строительных работ.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- -круг задач, которые решает инженер -строитель автодорог;
- основы сырьевой базы промышленности строительных материалов, использования отходов иных производств в качестве сырья для получения дорожно- строительных материалов;
- номенклатуру основных и вспомогательных материалов в области дорожного строительства;
- перечень и назначение машин, механизмов, инструментов, используемых для приготовления материалов и их использования;
- современные технологииполучения и использования дорожностроительных материалов в дорожном строительстве.

Уметь:

- классифицировать дорожно-строительные материалов, которые используются при строительстве автомобильных дорог;
- идентифицировать основные принципы производства и применения строительных материалов и конструкций;
- разрабатывать и оптимизировать основные этапы проведения периодических испытаний дорожно-строительных материалов, используемых для проведения работ на автомобильных дорогах.

Владеть:

методиками применения строительных материалов в конструкциях автомобильных дорог с учетом требований долговечности;

- современными способы использования дорожно-строительных материалов с учётом отечественного и зарубежного опыта полученного при строительстве автомобильных дорог.
 - 3. Объем дисциплины (модуля).
 - 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

		Количество	
Тип учебных занятий	часов		
	Всего	Сем.	
	Decro	№5	
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	96	96	
В том числе:			
Занятия лекционного типа	32	32	
Занятия семинарского типа	64	64	

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 84 академических часа (ов).

- 3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.
 - 4. Содержание дисциплины (модуля).
 - 4.1. Занятия лекционного типа.

Ma			
№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание		
	Danier 1 Danier von der		
1	Раздел 1 Введение в теорию дорожно-строительных материалов		
	1.1 Постановка задачи курса дорожное материаловедение (ДМВ)		
	1.2 Методы изучения структуры материалов в дорожной отрасли		
	1.3 Поэтапная оптимизация состава смесей		
	1.4 Физико-химическое взаимодействие между компонентами в дорожно- строительных		
	материалах. Множественность теорий адгезии		
2	Раздел 2 Молекулярно-кинетические свойства и структура дисперсных систем		
	2.1 Основные понятия о дисперсных системах. Структурообразование дисперсных систем		
	2.2 Молекулярно-кинетическая структура дисперсных систем		
	2.3 Атомное и электронное строение. Характеристика межатомного взаимодействия. Типы атомных		
	связей		
3	Раздел 3 Дорожные термины и техническая лексика. Механические, физические,		
	химические, технологические и эксплуатационные свойства		
	3.1 Механические свойства ДСМ: прочность, жесткость, твердость, истираемость, ударная вязкость,		
	упругость, хрупкость, пластичность		
	3.2 Физические свойства ДСМ: истинная, средняя и насыпная плотность, пустотность 3.3 Гидрофизические свойства ДСМ: гигроскопичность, влажность, природная влажность,		
	водопоглощение, водонасыщение, водопроницаемость. усадка, набухание. морозостойкость		
3.4 Теплофизические свойства ДСМ: теплопроводность, теплоемкость, термическая с огнестойкость, огнеупорность			
			3.5 Химические свойства ДСМ: коррозионная (химическая) стойкость, атмосферостойкость
	,атмосферостойкость вяжущих, растворимость, адгезия, цементирующая способность		
	3.6 Технологические свойства ДСМ: дробимость, вязкость, связность, уплотняемость		
	3.7 Эксплуатационные свойства ДСМ: показатель сопротивления скольжению, истираемость,		
	долговечность, светотехнические свойства, противогололедные свойства, выносливость,		
	надежность, безотказность		
4	Раздел 4 Классификация и свойства геосинтетических материалов		
	4.1 Классификация геосинтетических материалов(ГЕО): по химической природе первичного		
	полимера, по физическим свойствам, по проницаемости, по структуре, технологии изготовления		
	4.2 Функции геосинтетических дорожно-строительных материалов, принципы выбора,		
	аппаратурное оснащение для испытаний		
	4.3 Схемы применение геосинтетических материалов		
	4.4 Габионные конструкци		

No			
п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание		
5	Раздел 5 Состав, структура и технологии получения битумов нефтяных дорожных 5.1 Классификация органических вяжущих: битумы, эмульсии, модифицированные вяжущие 5.2 Классификация битумов: природные, нефтяные дорожные вязкие и жидкие, строительные и кровельные битумы 5.3 Состав и структура и технологии получения нефтяных битумов 5.5 Аппаратурное оформление окислительных процессов: аппараты периодического действия, трубчатые реакторы непрерывного действия, барботажные аппараты колонного типа, установки		
	компаундирования		
6	Раздел 6 Основные характеристики нефтяных дорожных вяжущих		
	6.1 Основные характеристики нефтяных дорожных битумов по разным методологиям 6.2 Причины трансформации требовании к оценке показателей органических вяжущих		
7	Раздел 7 Приборы и методы определения характеристик нефтяных дорожных битумов -		
8	Раздел 8 Вязкость битумных вяжущих 8.1 Принцип измерения вязкости 8.2 Виды вязкостей и отношения между ними 8.3 Методы определения вязкости		
9	Раздел 9 Технологическое старение RTFOT и определение основных показателей		
	после краткосрочного старения		
	9.1 Остаточная пенетрация после старения		
	9.2 Рост и падение температуры размягчения после старения		
10	9.3 Изменение массы после старения		
10	Раздел 10 Влияние технологических и эксплуатационных факторов на		
	эластичность вяжущих		
	10.1 Эластичность (Упругое восстановление) при 25°C		
	10.2 Эластичность после старения по методу RTFOT 10.3 Эластичность после старения по методу PAV		
11	Раздел 11 Поверхностно-активные вещества (ПАВ) для битумов, серо-битумные		
11			
	вяжущие (СБВ) и резино-полимерно-битумные вяжущие (РПБВ) 11.1 Поверхностно-активные вещества. Строение, свойства и классификация. Особенности ввода		
	ПАВ		
	11.2 Серобитумные вяжущие. Физико-химические процессы взаимодействия серы и битума.		
	Реологические свойства серобитумных вяжущих		
	11.3 Резино-полимерно-битумные вяжущие		
12	Раздел 12 Комплексные органические вяжущие		
	12.1 Варианты и возможности модифицирования дорожных битумов высокомолекулярными соединениями. Формирование структуры модифицированных битумных вяжущих полимерами		
	различных типов		
	12.2 Термопластичные полимеры:		
	Полиэтилен и полипропилен. Свойства битумов, модифицированных полиэтиленом и атактическим		
	полипропиленом		
	Этиленвинилацетаты. Свойства битумов, модифицированных этиленвинилацетатом Этилен-глицидил-акрилат. Влияние полимера Элвалой на свойства битума и асфальтобетона		
	12.3 Каучуки и эластомеры:		
	Натуральный каучук и каучуковый латекс		
	Синтетические каучуки		
	Бутадиен-стирольные каучуки		
	Бутилкаучук		

No			
п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание		
11/11	Этиленпропиленовый каучук		
	Термоэластопласты (SBS, СБС-полимеры)		
	12.4 Термореактивные полимеры:		
	Полиуретановые смолы. Модификация битума полиуретановыми смолами		
	Модификация битума полиизоцианатами 12.5 Химические модификаторы битума:		
	Сера как модификатор полимерсодержащих битумов		
	Методы на основе полифосфорной кислоты		
	Нефтеполимерные смолы. Свойства битумов, модифицированных нефтеполимерной смолой		
	пефтенолимерные смолы. Своиства оитумов, модифицированных нефтенолимерной смолой Малеиновый ангидрид		
	Воски в технологии теплого асфальта		
13	Раздел 13 Полимерно-битумные вяжущие (ПБВ)		
	13.1 Требования к органическим вяжущим материалам. Обоснование выбора компонентов для		
	приготовления ПБВ. Технические требования к полимерно-битумным вяжущим		
	13.2 Термоэластопласты. Особенности строения и свойств:		
	Бутадиен-стирольные термоэластопласты		
	Изопрен-стирольные термоэластопласты		
	Диен-альфастирольные термоэластопласты		
	13.3 Регулирование физико-механических свойств битумов бутадиен-стирольными		
	термоэластопластами. Влияние физико-механических свойств ПБВ различных марок на свойства		
	полимерасфальтобетонов разных типов структуры. Реологическое поведение обычного битума и		
	комплексно модифицированного вяжущего		
	13.4 Влияние качества и содержания компонентов ПБВ на его свойства. Методика подбора состава		
	ПБВ на основе полимеров СБС. Критерии обоснования применимости ПБВ. Практика разработки и		
	внедрения ПБВ		
14	Раздел 14 Технологии производства полимерно-битумных вяжущих		
	14.1 Многовариантность производства полимерно-битумных вяжущих на основе полимеров типа		
	СБС		
	14.2 Одностадийная технология получения ПБВ		
	14.3 Двухстадийная технология производства ПБВ		
15	Раздел 15 Асфальтобетон и полимерасфальтобетон. Структура, требования к		
	смесям и методы испытаний		
	15.1 Современные представления о структуре асфальтобетона и полимерасфальтобетона.		
	Асфальтобетон как комплекс взаимосвязанных простых двухкомпонентных структур типа		
	«дисперсная фаза – дисперсионная среда». Представление данных о смесях и дорожных бетонах в		
	виде тройных диаграмм		
	15.2 Технические требования к асфальтобетонным смесям и асфальтобетонам. Информационно-		
	аналитический автоматизированный подход к разработке составов асфальтобетонов		
	15.3 Классификация АБС и ПАБС: по преобладающему виду заполнителя; по температуре		
	производства и применения; по размеру каменного заполнителя; по величине остаточной		
	пористости		
	15.4 Отбор проб асфальтобетонных смесей, отбор проб из покрытия, приготовление		
	асфальтобетонных смесей в лаборатории. Порядок изготовления, хранения и испытания		
	асфальтобетонных образцов		
16	Раздел 16 Методы испытаний асфальтобетона и полимерасфальтобетона		
	16.1 Основные и дополнительные показатели качества битумов и битумных вяжущих, основные		
	методы испытаний конструкционных материалов на основе традиционных вяжущих и ПБВ		
	16.2 Материалы для приготовления асфальтобетонных смесей и методы оценки их качества		
	16.3 Материалы для приготовления полимерасфальтобетонных смесей и особенности нормирования		
	их свойств		

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
17	Раздел 17 Основные требования к вяжущим в новых национальных стандартах
	17.1 Основные понятия и определения методологии Superpave
	17.2 Приборы и аппараты Superpave
	17.3 Особенности методологии Superpave
18	Раздел 18 Основные требования к асфальтобетонным смесям в новых
	национальных стандартах
	18.1 Новые стандартные требования: понятия и определения
	18.2 Современное приборное обеспечения исследований свойств смесей
	18.3 Перспективные направления исследований в плане состава смесей

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

$N_{\underline{0}}$	Наименование лабораторных работ / краткое содержание	
Π/Π		
1	Раздел 1. Определение пенетрациибитумных вяжущих	
	1.1 Определение пенетрации БНД при 25°C и при 0°C	
	1.2 Определение пенетрации ПБВ при 25°С и при 0°С	
	1.3 Определение свойств жидких битумов	
2	Раздел 2. Определение температуры размягчения вяжущих	
	2.1 Определение температуры размягчения БНД	
	2.2 Определение температуры размягчения ПБВ	
	2.3 Определение температуры размягчения разжиженных вяжущих	
3	Раздел 3. Определение температурыхрупкости вяжущих	
	3.1 Определение температуры хрупкости БНД по методу Фрааса	
	3.2 Определение температуры хрупкости ПБВ по методу Фрааса	
	3.3 Определение температуры хрупкости вяжущих методом АВСД	
4	Раздел 4. Определение растяжимости (дуктильности) вяжущих	
	4.1 Определение дуктильности БНД при 25°C	
	4.2 Определение дуктильности БНД при 0°C	
	4.3 Определение остаточного удлинения	
5	Раздел 5. Определение однородностивяжущих	
	5.1 Определение однородности (растворимости) БНД	
	5.2 Определение однородности (растворимости) ПБВ	
	5.3 Определение однородности (стабильности) эмульсий	
6	Раздел 6. Определение эластичности вяжущих	
	6.1 Определение эластичности ПБВ при 25°C	
	6.2 Определение эластичности ПБВ при 0°C	
	6.3 Оценка эластичности окисленных битумов	

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Раздел 1. Гидрофизические свойства дорожно-строительных материалов:
	гигроскопичность, влажность, водонасыщение, водопоглощение
2	Раздел 2 Механические свойства дорожно-строительных материалов: прочность,
	жесткость, твердость, истираемость

No			
п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание		
3	Раздел 3. Механические свойства ДСМ: ударная вязкость, упругость		
4	Раздел 4 Механические свойства ДСМ: хрупкость, пластичность		
5	Раздел 5. Физические свойства дорожно-строительных материалов: истинная,		
	средняя, насыпная плотность, пустотность		
6	Раздел 6. Взаимосвязь ударной вязкости и упругости для ДСМ		
7	Раздел 7. Тепло- и гидрофизические свойства геосинтетических материалов		
8	Раздел 8. Расчет диапазона (интервала) пластичности БНД и ПБВ		
9	Раздел 9. Определение индекса пенетрации БНД и ПБВ		
10	Раздел 10. Расчет эластичности вяжущих и смесей на их основе		
11	Раздел 11. Свойства резино-полимерно-битумных вяжущих (РПБВ)		
12	Раздел 12. Назначение марки битумного вяжущего для природно-климатической		
	зоны		
13	Раздел 13. Модификаторы битумных вяжущих		
14	Раздел 14. Назначение компонентного состава ПБВ		
15	Раздел 15. Проработка вариантов оборудования для обеспечения ДСК		
	модифицированными вяжущими и ПБВ		
16	Раздел 16. Проработка вариантов обеспечения ДСК модифицированными		
	вяжущими и ПБВ		

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	Работа с лекционным материалом;
2	Подготовка к текущему контролю;
3	Подготовка к семинарским занятиям;
4	Подготовка к практическим занятиям;
5	Подготовка к лабораторным занятиям;
6	Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен);
7	Выполнение курсовой работы.
8	Подготовка к промежуточной аттестации.
9	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

В течение 5 семестра обучающиеся выполняют курсовую работу на тему «Выбор вяжущего, проектирование состава асфальтобетона / полимерасфальтобетона в соответствии с региональными требованиями». Каждому обучающемуся выдается индивидуальное задание. В нем, на

основании исходных данных по региону расположения строительного объекта, условиям его нагружения, а так же доступности дорожностроительных материалов, формулируется цель и задачи исследования.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Строительные материалы. Краткий курс Машкин Н. А.,	
	Игнатова О. А. НГАСУ (Сибстрин), 2012	ГПНТБ
2	Дорожно-строительные материалы и изделия Ковалёв	ГПНТБ
	Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. Учебное пособие	
	ИНФРА-М, 2013	
3	Дорожно-строительные материалы и изделия Ковалев	ГПНТБ
	Я.Н. Инфра-М , 2015	
4	Дорожный полимерасфальтобетон Гохман Л.М. Экон-	ГПНТБ
	Информ, 2017	
5	Строительные материалы и изделия Руднов В. С. и др.	
	под общ.ред. Доманской И. К. Изд-во Урал.ун-та, 2017	ГПНТБ
6	Реконструкция автомобильных дорог В.В. Савицкий, Н.А.	
	Лушников, В.Е. Николаевский Учебное пособие МИИТ,	НТБ МИИТ
	2021	

- 6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).
 - 1. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ):http://library.miit.ru
 - 2. Научно-электронная библиотекаwww.elibrary.ru/.
 - 3. Поисковые системы: Yandex, Google.
- 7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Система автоматизированного проектирования Autocad; Офисный пакет приложений Microsoft?Office

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения лабораторных и практических занятий необходима аудитория с исследовательской аппаратурой.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 5 семестре. Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

Д.Ю. Небратенко

Согласовано:

Заведующий кафедрой АДАОиФ Н.А. Лушников

Председатель учебно-методической

комиссии М.Ф. Гуськова