

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Кон Ю.М.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.05.2.Водно-тепловой режим автомобильных дорог

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 08.04.01 – Строительство

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Магистерская программа – Проектирование и строительство автомобильных дорог (для набора 2018)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Состоит в формировании у магистрантов широкого инженерного кругозора, знаний и навыков, необходимых при строительстве и реконструкции автомобильных дорог, необходимых научных прикладных знаний, позволяющих принимать решения по выбору и практической реализации оптимальных вариантов обеспечения тепло-влажностного режима земляного полотна в обычных и сложных инженерно-геологических условиях. Критерием выбора и реализации целесообразного варианта обеспечения поверхностного водоотвода и защиты грунтов земляного полотна от переувлажнения в результате капиллярного воздействия грунтовых вод, а также обеспечения защиты от пучинообразования в период накопления влаги в осенне-зимний период.

Задачи изучения дисциплины:

Получить знания по теории влагонакопления в земляном полотне, а также перенос тепла и влаги в полотне и слоях дорожной одежды; по выбору и применению способов обеспечения прочности и устойчивости земляного полотна автомобильных дорог на основе учета возможности переувлажнения грунтов, погодных и природных условий; возведению земляного полотна в особых условиях; по методам расчета промерзания и оттаивания дорожных одежд и земляного полотна и прогноза пучинных деформаций.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по направлению строительство в объеме программы бакалавриата. В преподавании дисциплины должна быть обеспечена преемственность и логическая связь с дисциплинами ОПОП бакалавров (проектирование дорог в условиях Забайкальского края, геология, дорожное грунтоведение, основания и фундаменты, эксплуатация автомобильных дорог, реконструкция автомобильных дорог, управления качеством, технология строительства автомобильных дорог условиях Забайкалья). Студент в результате изучения предшествующих дисциплин должен знать: философские проблемы науки и техники; информационные технологии в строительстве; современные технологии в инженерно-геологических изысканиях; основы проектирования и эксплуатации автомобильных дорог, расчет и математическое моделирование дорожных конструкций. Дисциплина Б1.В. ДВ.5.2 «Водно-тепловой режим автомобильных дорог» относится к вариативной части дисциплин по выбору плана и участвует в формировании компетенции, ОК-1,3; ПК-3. Чтение лекций, практические занятия и самостоятельная работа по дисциплине способствуют получению магистрантами необходимого объема информации о закономерностях изменения водно-теплого режима в дорожной конструкции с целью повышения надежности, устойчивости и безопасности автомобильных дорог. Знания, полученные при изучении данной дисциплины, могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы и в дальнейшей профессиональной деятельности.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	1 семестр		
Общая трудоемкость			108

Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	12	12
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	24	24
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	2 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	16	16
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	10	10
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	56	56
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
--------------------	------------------------

ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ПК-3	обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) методы определения теплофизических и других характеристик грунтов и материалов дорожных одежд; 2) виды и устройство морозозащитных слоев
	Стандартный: 1) расчет возвышения низа дорожных одежд для условий второго и третьего типа местности по условиям увлажнения; 2) виды и устройство дренирующих слоев
	Эталонный: 1) расчет дренирующих и гидроизолирующих слоев дорожной конструкции; 2) требования к проектированию оптимальных конструкций земляного полотна
Уметь	Пороговый: 1) производить полевое и лабораторное определение расчетных параметров морозного пучения
	Стандартный: 1) определять коэффициенты влагопроводимости талых и промерзающих грунтов.
	Эталонный: 1) проектировать устройство дренирующих, капилляропрерывающих и гидроизолирующих прослоек

Владеть	Пороговый: 1) владеть отдельными методами расчетов по обеспечению устойчивости земляного полотна
	Стандартный: 1) расчетом допускаемого морозного пучения грунтов земляного полотна
	Эталонный: 1) разработкой мероприятий по регулированию водно-теплового режима; 2) учетом требований к проектированию оптимальных конструкций земляного полотна

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Основы теории водно-теплового режима земляного полотна	4	2	-		2
2	2	Физические основы теории влагонакопления в полотне дорог	16	2	4		10
3	3-4	Аналитическая теория переноса тепла и влаги в полотне и слоях дорожных одежд	24	4	8		12
4	5-6	Основы расчета промерзания и оттаивания земляного полотна и дорожных одежд	28	4	12		12
Итого			72	12	24	0	36

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Основы теории водно-теплового режима земляного полотна	4				4
2	2	Физические основы теории влагонакопления в полотне дорог	16	2	2		12
3	3-4	Аналитическая теория переноса тепла и влаги в полотне и слоях дорожных одежд	24	2	4		18

4	5-6	Основы расчета промерзания и оттаивания земляного полотна и дорожных одежд	28	2	4		22
Итого			72	6	10	0	56

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Основные требования к прочности земляного полотна и оснований дорожных одежд. Особенности водно-теплового режима земляного полотна автомобильных дорог в различных природных условиях. Типы местности по условиям увлажнения. Основные предпосылки методов определения расчетной влажности грунтов земляного полотна. Годовой цикл изменения состояния грунтов в различных климатических зонах.
2	2	Фазовый состав влаги в грунтах земляного полотна. Влагопроницаемость грунтов. Миграция влаги при промерзании.
3	3-4	Фазовое превращение воды в полотне и одежде при водно-тепловых процессах. Установление расчетного уровня грунтовых вод. Фильтрация капиллярной и свободной воды в дренирующих слоях.
4	5-6	Основные теплофизические характеристики материалов. Прогноз зимнего влагонакопления и пучения для сырых и мокрых мест.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
2	2	Фазовый состав влаги в грунтах земляного полотна. Влагопроницаемость грунтов. Миграция влаги при промерзании.
3	3-4	Установление расчетного уровня грунтовых вод. Фильтрация капиллярной и свободной воды в дренирующих слоях.

4	5-6	Прогноз зимнего влагонакопления и пучения для сырых и мокрых мест.
---	-----	--

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
2	2	Примеры расчета возвышения низа дорожной одежды в зависимости от уровня грунтовых вод. Определение притока атмосферных осадков в грунт на обочинах перед промерзанием земляного полотна.
3	3-4	Методы расчета продолжительности осеннего влагонакопления. Установление влажности глинистого грунта перед его промерзанием на участках дорог. Установление на различные моменты времени в осенний период распределения собственно-капиллярной воды в двухслойных грунтах. Определение глубины промерзания земляного полотна под проезжей частью для холодного года
4	5-6	Установление расчетного уровня грунтовых вод. Расчет осеннего и зимнего влагонакопления в земляном полотне. Прогноз возможных пучинных деформаций при глубоком залегании грунтовых вод. Определение плотности-влажности и пучения грунта Определение интенсивности просачивания воды через дренирующую прослойку в нижележащий грунт. Оптимальная конструкция земляного полотна. Проектирование оптимальных конструкций земляного полотна.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
--------	---------------	--

2	2	Примеры расчета возвышения низа дорожной одежды в зависимости от уровня грунтовых вод.
3	3-4	Установление на различные моменты времени в осенний период распределения собственно-капиллярной воды в двухслойных грунтах. Определение глубины промерзания земляного полотна под проезжей частью для холодного года
4	5-6	Определение интенсивности просачивания воды через дренирующую прослойку в нижележащий грунт. Проектирование оптимальных конструкций земляного полотна.

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основные требования к прочности земляного полотна и оснований дорожных одежд. Особенности водно-теплового режима земляного полотна автомобильных дорог в различных природных условиях.	анализ нормативных источников
2	2	Типы местности по условиям увлажнения. Основные предпосылки методов определения расчетной влажности грунтов земполотна.	конспект
		Годовой цикл изменения состояния грунтов в различных в районе Забайкалья.	анализ нормативных источников
		Фазовый состав влаги в грунтах земляного полотна. Влагопроницаемость грунтов.	презентация
		Миграция влаги при промерзании.	конспект
		Определение притока атмосферных осадков в грунт на обочинах перед промерзанием земляного полотна.	выполнение ситуационных задач

3	3-4	Фазовое превращение воды в полотне и одежде при водно-тепловых процессах.	конспект
		Методы определения расчетной влажности грунтов земполотна.	конспект
		Установление расчетного уровня грунтовых вод.	конспект
		Фильтрация капиллярной и свободной воды в дренирующих слоях.	конспект
		Определение глубины промерзания земляного полотна под проезжей частью для холодного года.	конспект
		Обеспечение водоотвода с помощью водопропускных труб. Режим работы водопропускных труб.	конспект
4	5-6	Основные теплофизические характеристики материалов.	конспект
		Прогноз зимнего влагонакопления и пучения для сырых и мокрых мест.	конспект
		Прогноз зимнего влагонакопления и пучения для сырых и мокрых мест.	конспект
		Определение интенсивности просачивания воды через дренирующую прослойку в нижележащий грунт.	конспект
		Оптимальная конструкция земляного полотна.	анализ нормативных источников
		Проектирование оптимальных конструкций земляного полотна.	конспект

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основные требования к прочности земляного полотна и оснований дорожных одежд. Особенности водно-теплого режима земляного полотна автомобильных дорог в различных природных условиях.	Конспект, подготовка ответа на вопрос контрольной работы

2	2	Типы местности по условиям увлажнения. Основные предпосылки методов определения расчетной влажности грунтов земполотна. Годовой цикл изменения состояния грунтов в различных в районе Забайкалья. Фазовый состав влаги в грунтах земляного полотна. Влагопроницаемость грунтов. Определение притока атмосферных осадков в грунт на обочинах перед промерзанием земляного полотна.	Конспект, подготовка ответа на вопрос контрольной работы
3	3-4	Фазовое превращение воды в полотне и одежде при водно-тепловых процессах. Методы определения расчетной влажности грунтов земполотна. Установление расчетного уровня грунтовых вод. Фильтрация капиллярной и свободной воды в дренирующих слоях. Определение глубины промерзания земляного полотна под проезжей частью для холодного года. Обеспечение водоотвода с помощью водопропускных труб. Режим работы водопропускных труб.	Конспект, подготовка ответа на вопрос контрольной работы
4	5-6	Основные теплофизические характеристики материалов. Прогноз зимнего влагонакопления и пучения для сырых и мокрых мест. Прогноз зимнего влагонакопления и пучения для сырых и мокрых мест. Определение интенсивности просачивания воды через дренирующую прослойку в нижележащий грунт. Оптимальная конструкция земляного полотна. Проектирование оптимальных конструкций земляного полотна. Миграция влаги при промерзании.	Подготовка вопросов контрольной работы.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1-4	1-6	практика	интерактивные сообщения с использованием мультимедиа (использование презентаций)	10

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Метеорология: дорожная синоптика и прогноз условий движения транспорта : Учебник / Бондарева Эльвира Дмитриевна; Бондарева Э.Д. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 106.
2. Реконструкция автомобильных дорог [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Под ред. А.П. Васильева. - М. : Издательство АСВ, 2015.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Прогноз водно-теплового режима горных пород и грунтов в условиях распространения многолетней мерзлоты : учеб. пособие / В. А. Стетюха. - Чита : ЧитГТУ, 1999. - 77 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Дорожная одежда автомобильных дорог. Расчет и проектирование [Электронный ресурс] : Учебное издание / Немчинов М.В. - М. : Издательство АСВ, 2016.
2. Охрана окружающей природной среды при проектировании и строительстве автомобильных дорог [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Немчинов М.В., Систер В.Г., Силкин В.В., Рудакова В.В. - М. : Издательство АСВ, 2009.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Каждому магистранту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС 12 «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система elibrary»; «Электронная библиотека диссертаций»). А также бесплатными поисковыми и информационными системами (в соответствии с политикой компании разработчика сайта).

- 1 Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>
- 2 Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
- 3 Электронная библиотека учебников <http://studentam.net/>
- 4 Библиотека строительства <http://www.zodchii.ws>
- 5 Библиотека технической литературы <http://techlib.org>
6. База данных нормативных документов для строительства <http://www.norm-load.ru>
- 7 Бесплатная информационно-справочная система онлайн доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ <http://gostrf.com>.
- 8 Техноэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. <http://docs.cntd.ru>
- 9 Архитектурно-строительный портал <http://ais.by>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01- 401

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная меловая.

Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная).

Компьютеры (5 шт.),

Принтеры (4 шт.).

Образцы чертежей курсовых проектов и разделов ВКР по проектированию и строительству автомобильных дорог (16 шт.)

Переносное мультимедийное оборудование: ноутбук, мультимедийный проектор, экран.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01- 313

Кабинет магистерской подготовки. Учебная аудитория для курсового проектирования, выполнения ВКР, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы магистрантов.

Комплект специальной учебной мебели.

Шкаф книжный (3 шт).

Компьютер.

Принтер (2 шт).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01- 315

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная).

Мультимедийный стационарный проектор.

Экран.

Компьютеры (11 шт.),

Принтер.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-317

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная.

Компьютеры (15 шт.),

Принтеры лазерные (2 шт.), принтеры матричные (2 шт.).

МФУ WorkCentre 3215 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В процессе обучения применяются образовательные технологии, обеспечивающие развитие компетентного подхода, формирования у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Образовательные технологии реализуются через такие формы организации учебного процесса, как лекции, практические занятия и самостоятельную работу.

Для развития образного мышления у обучающихся используется мультимедийное

сопровождение лекций и видеоматериалов. Курс включает в себя лекционные и практические занятия, самостоятельную работу. Самостоятельная работа студента направлена на изучение теоретического материала, а также выполнение заданий, поставленных перед магистрантами на лекционных и практических занятиях. Для полного освоения дисциплины магистрантам необходимо выполнить следующие действия: 1. Посетить курс лекций, на которых будут подробно раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения. При прослушивании лекции курса необходимо составить конспект лекций. Конспект лекций проверяется преподавателем во время приема зачета. 2. Выполнить работу на практических занятиях. Посещение практических занятий - обязательно. 3. Самостоятельно подготовиться к проведению каждого практического занятия в требуемом объеме: просмотреть конспект лекции, изучить необходимый дополнительный материал. При изучении теоретического материала в рамках самостоятельной работы рекомендуется составить конспект.

Целью самостоятельной работы студентов является дополнение и углубление знаний по дисциплине, полученных на лекциях и практических занятиях, получение навыков работы с научно-технической литературой и самоорганизации процесса обучения. Рабочей программой дисциплины для магистрантов в качестве самостоятельной работы предусмотрено:

- Повторение и анализ лекционного материала;
- Проработка дополнительных теоретических вопросов по отдельным разделам курса по текущему материалу;
- Подготовка рефератов и библиографии;
- Проработка теоретических вопросов к сдаче экзамена.

Ориентировочный объем самостоятельной работы приведен в рабочей программе. Текущий контроль осуществляется с помощью следующих форм: учет посещений и работы на лекционных и практических занятиях, выполнение рефератов, библиографии, конспектов.

Разработчик/группа разработчиков: Емельянович В.В., доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2018 г. № 1)**