

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно – транспортного
факультета Трюнин В.Л.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Обеспечение водно-теплового режима земляного полотна»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог

Квалификация выпускника магистр

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

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/Подольский Вл.П./

Заведующий кафедрой
Строительства и
эксплуатации
автомобильных дорог

/Подольский Вл.П./

Руководитель ОПОП

/Подольский Вл.П./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Основная цель преподавания 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 тепловлажности режима земляного полотна в обычных 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 так же обеспечение защиты от пучинообразования в период накопления влаги в осеннее – зимний период.

Дисциплина рассматривает физические основы теории влагонакопления в земляном полотне, а так же перенос тепла и влаги в полотне и в слоях дорожной одежды, выбор и применение способов обеспечения прочности и устойчивости земляного полотна автомобильных дорог на основе учета возможности переувлажнения грунтов, погодных и природных условий, наличия материальных ресурсов и требований обеспечения бесперебойного, круглосуточного, удобного безопасного движения автомобилей на построенной дороге

1.2. Задачи освоения дисциплины

В соответствии с поставленной целью магистранты должны получить знания по:

- сооружению земляного полотна автомобильных дорог;
- обеспечению прочности и устойчивости земляного полотна;
- возведению земляного полотна в особых условиях;
- методам расчета промерзания и оттаивания дорожных одежд и земляного полотна и прогноза пучинных деформаций

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Обеспечение водно-теплового режима земляного полотна» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Обеспечение водно-теплового режима земляного полотна» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен проводить сбор, систематизацию и анализ исходных данных для проектирования и разработки технологического обеспечения строительства транспортных сооружений

ПК-5 - Способен использовать современные методы и технологии проектирования и мониторинга транспортных сооружений, их

конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

ПК-6 - Способен разрабатывать проекты организации и производства работ при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог с использованием стандартов, норм и современных методик

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	Знать - методы определения теплофизических и других характеристик грунтов и материалов дорожных одежд
	Уметь - производить полевое и лабораторное определение расчетных параметров морозного пучения
	Владеть - расчетом допускаемого морозного пучения грунтов земляного полотна
ПК-5	Знать - расчет возвышения низа дорожных одежд для условий второго и третьего типа местности по условиям увлажнения
	Уметь - определять коэффициенты влагопроводимости талых и промерзающих грунтов
	Владеть - разработкой мероприятий по регулированию водно – теплового режима
ПК-6	Знать - расчет дренирующих и гидроизолирующих слоев дорожной конструкции;
	Уметь - производить полевое и лабораторное определение расчетных параметров морозного пучения
	Владеть - разработкой мероприятий по регулированию водно – теплового режима

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Обеспечение водно-теплового режима земляного полотна» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего	Семестры
---------------------	-------	----------

	часов	3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	8	8
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Самостоятельная работа	163	163
Курсовой проект	+	+
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	Основы теории водно - теплового режима земляного полотна	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 земполотна. Годовой цикл изменения состояния грунтов в различных климатических зонах.	10	4	22	36
2	Физические основы теории влагонакопления в	Фазовый состав влаги в грунтах земляного полотна. Влагопроницаемость грунтов. Миграция влаги при промерзании.	10	4	24	38

	полотне дорог					
3	Аналитическая теория переноса тепла и влаги в полотне и слоях дорожных одежд	Фазовое превращение воды в полотне и одежде при водно-тепловых процессах. Фильтрация капиллярной и свободной воды в дренирующих слоях.	8	4	22	34
4	Основы расчета промерзания и оттаивания земляного полотна и дорожных одежд.	Основные теплофизические характеристики материалов. Прогноз зимнего влагонакопления и пучения для сырых и мокрых мест	8	6	22	36
Итого			36	18	90	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основы теории водно - теплового режима земляного полотна	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 земполотна. Годовой цикл изменения состояния грунтов в различных климатических зонах.	1	1	40	42
2	Физические основы теории влагонакопления в полотне дорог	Фазовый состав влаги в грунтах земляного полотна. Влагопроницаемость грунтов. Миграция влаги при промерзании.	1	1	40	42
3	Аналитическая теория переноса тепла и влаги в полотне и слоях дорожных одежд	Фазовое превращение воды в полотне и одежде при водно-тепловых процессах. Фильтрация капиллярной и свободной воды в дренирующих слоях.	1	1	40	42
4	Основы расчета промерзания и оттаивания земляного полотна и дорожных одежд.	Основные теплофизические характеристики материалов. Прогноз зимнего влагонакопления и пучения для сырых и мокрых мест	1	1	43	45
Итого			4	4	163	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 курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения, в 3 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Предотвращение капиллярного поднятия грунтовых вод в грунтах земляного полотна»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- обосновать конструктивные решения для перехвата или понижения уровня грунтовых вод;

- произвести расчет системы глубокого подкуветного дренажа;
- разработать технологии устройства капилляра прерывающей прослойки;
- выполнить расчет времени на периодичность очистки дренажных труб от заиливания.

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-4	знать -методы определения теплофизических и других характеристик грунтов и материалов дорожных одежд. Расчет возвышения низа дорожных одежд для условий второго и третьего типа местности по условиям увлажнения. Расчет дренарующих и гидроизолирующих слоев дорожной конструкции	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - производить полевое и лабораторное определение расчетных параметров морозного пучения. Определять коэффициенты влагопроводимости талых и промерзающих грунтов	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - расчетом допустимого морозного пучения грунтов земляного полотна. Разработкой	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	мероприятий по регулированию водно-теплового режима			
ПК-5	знать - методы определения теплофизических и других характеристик грунтов и материалов дорожных одежд. Расчет возвышения низа дорожных одежд для условий второго и третьего типа местности по условиям увлажнения. Расчет дренажных и гидроизолирующих слоев дорожной конструкции	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - производить полевое и лабораторное определение расчетных параметров морозного пучения. Определять коэффициенты влагопроводимости талых и промерзающих грунтов.	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть - расчетом допускаемого морозного пучения грунтов земляного полотна. Разработкой мероприятий по регулированию водно-теплового режима.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	знать - методы определения теплофизических и других характеристик грунтов и материалов дорожных одежд. Расчет возвышения низа дорожных одежд для условий второго и третьего типа местности по условиям увлажнения. Расчет дренажных и гидроизолирующих слоев дорожной конструкции.	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - производить полевое и лабораторное определение	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	расчетных параметров морозного пучения. Определять коэффициенты влагопроводимости талых и промерзающих грунтов.			программах
	владеть - расчетом допустимого морозного пучения грунтов земляного полотна. Разработкой мероприятий по регулированию водно-теплового режима.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	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 3 семестре для очной формы обучения, 3 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-4	знать - методы определения теплофизических и других характеристик грунтов и материалов дорожных одежд. Расчет возвышения низа дорожных одежд для условий второго и третьего типа местности по условиям увлажнения. Расчет дренажирующих и гидроизолирующих слоев дорожной конструкции	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь - производить полевое и лабораторное определение расчетных параметров морозного пучения. Определять коэффициенты влагопроводимости талых и промерзающих грунтов	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 - расчетом допуссаемого морозного пучения грунтов земляного полотна. Разработкой мероприятий по регулированию водно-теплового режима	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-5	знать - методы определения теплофизических и других характеристик грунтов и материалов дорожных одежд. Расчет возвышения низа дорожных одежд для условий второго и третьего типа местности по условиям увлажнения. Расчет дренирующих и гидроизолирующих слоев дорожной конструкции	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь - проектировать системы теплогазоснабжения, рассчитывать и подбирать теплотехническое оборудование, а также готовить обоснование этих проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	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 - расчетом допуссаемого морозного пучения грунтов земляного полотна. Разработкой мероприятий по регулированию водно-теплового режима.	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-6	знать - методы определения теплофизических и других характеристик	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	грунтов и материалов дорожных одежд. Расчет возвышения низа дорожных одежд для условий второго и третьего типа местности по условиям увлажнения. Расчет дренажирующих и гидроизолирующих слоев дорожной конструкции.					
	уметь - производить полевое и лабораторное определение расчетных параметров морозного пучения. Определять коэффициенты влагопроводимости талых и промерзающих грунтов.	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 - расчетом допускаемого морозного пучения грунтов земляного полотна. Разработкой мероприятий по регулированию водно-теплового режима.	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) В каких случаях нельзя устраивать ледовые переправы?

- на узких участках рек с течением до 1 м/с
- по прозрачному льду, лежащему на воде без воздушной полости
- на расстоянии до 30 метров от полыньи

2) Для чего трубу расчленяют на секции и звенья?

- Чтобы избежать изгиба по длине и поломки от неравномерной осадки оснований
- Чтобы обеспечить удобство транспортировки к месту укладки
- Чтобы применять крановое оборудование с меньшей грузоподъемностью

3) От каких факторов зависит величина строительного подъема при укладке трубы?

- от вида грунтов и высоты насыпи
- от длины трубы
- от режима протекания воды в трубе

- 4) **Как вода поступает в дренажную трубу?**
 - a) с торца трубы
 - b) через отверстия и прорези в теле трубы
 - c) через конструкционный материал дренажной трубы
 - 5) **Как предотвратить поднятие капиллярной воды в тело насыпи?**
 - a) перехватить или понизить уровень грунтовых вод
 - b) отсыпать насыпь из глинистых грунтов
 - c) отсыпать насыпь из суглинистых грунтов
 - 6) **Как обеспечивается отвод поверхностных вод из забоя?**
 - a) разработкой карьера с низовой стороны
 - b) устройством дренажной системы
 - c) устройством нагорной канавы
 - 7) **В чем конструктивное отличие габионов от матрасов Рено?**
 - a) геометрические размеры
 - b) применяемые материалы
 - c) вид каменного материала
 - 8) **В чем заключаются преимущества укрепительных работ с помощью габионов и матрасов Рено?**
 - a) отсутствие фундамента
 - b) наличие застенного дренажа
 - c) наличие водопропускных трубок
 - 9) **Задачи системы управления качеством при строительстве земляного полотна?**
 - a) фиксировать дефекты и брак
 - b) предотвращать появление факторов, которые могут привести к браку
 - c) выдавать предписания заказчику о наказании виновных в некачественном выполнении работ
 - 10) **Какие принципы заложены в систему управления качеством?**
 - a) полное вовлечение всех работников в процесс достижения основных целей организации
 - b) формирование системы обеспечения подрядных предприятий своими поставщиками по собственным ценам
 - c) обеспечение финансирования строительства объекта через свои банковские структуры
- 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**
- 1) **Для чего устраивается гидроизоляция на водопропускных трубах?**
 - a) для предотвращения попадания воды из насыпи в трубу
 - b) для предотвращения попадания воды из трубы в насыпь
 - c) для предупреждения коррозии материала трубы
 - 2) **С какой стороны начинают разрабатывать выемку или грунтовый карьер?**
 - a) с верховой

- b) с низовой
- c) с середины

3) Как обеспечивается отвод поверхностных вод из забоя?

- a) разработкой карьера с низовой стороны
- b) устройством дренажной системы
- c) устройством нагорной канавы

4) Почему для высева на откосы одновременно используются семена трав нескольких биологических групп?

- a) для формирования прочной дернины
- b) для гарантии всхожести и прорастания
- c) для повышения морозо- и засухоустойчивости

5) Что не входит в состав смеси для гидропосева трав?

- a) вода
- b) семена
- c) мел

6) Материалы, используемые для укрепления габионами и матрасами Рено?

- a) сетка двойного кручения
- b) оцинкованный трос
- c) стальные уголки

7) С какой целью составляются акты на скрытые работы?

- a) скрыть дефекты и брак
- b) предъявить акты при вводе объекта в эксплуатацию
- c) определить объемы выполненных работ

8) Перечень основных функций операционного контроля?

- a) полный объем контроля всех видов работ за все время их выполнения
- b) контроль геометрических параметров, влажности и плотности грунта в каждом слое
- c) обеспечение ритмичного перемещения комплексного потока при возведении земляного полотна

9) Порядок приемки земляного полотна?

- a) промежуточная приемка с участием технического надзора, заказчика и проектной организации с оформлением акта
- b) земляное полотно принимается после устройства конструкции дорожной одежды с предъявлением акта на скрытые земработы
- c) водоотвод, дренажи, подпорные стенки принимаются после устройства конструкции дорожной одежды после предъявления акта на скрытые земработы

10) Основные причины возможных дефектов и разрушений земляного полотна?

- a) воздействие атмосферных и грунтовых вод
- b) увеличение интенсивности движения
- c) изменение климатических условий

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1) В каких случаях нельзя устраивать ледовые переправы?

- a) на узких участках рек с течением до 1 м/с
- b) по прозрачному льду, лежащему на воде без воздушной полости
- c) на расстоянии до 30 метров от полыньи

2) Какие виды оголовков труб не существуют?

- a) раструбный
- b) порталный
- c) патрубный

3) С какой целью в смесь для пневмонабрызга вводят стальные или синтетические фибры?

- a) для повышения морозоустойчивости
- b) для повышения трещиностойкости
- c) для уменьшения толщины слоя

4) В чем заключаются преимущества укрепительных работ с помощью габионов и матрасов Рено?

- a) отсутствие фундамента
- b) наличие застенного дренажа
- c) наличие водопропускных трубок

5) Технология укладки бетонных плит на откосы земляного полотна?

- a) укладка плит сверху без упорного бруса
- b) укладка плит снизу без упорного бруса
- c) укладка снизу с упорным брусом

6) Задачи системы управления качеством при строительстве земляного полотна?

- a) фиксировать дефекты и брак
- b) предотвращать появление факторов, которые могут привести к браку
- c) выдавать предписания заказчику о наказании виновных в некачественном выполнении работ

7) Какие принципы заложены в систему управления качеством?

- a) полное вовлечение всех работников в процесс достижения основных целей организации
- b) формирование системы обеспечения подрядных предприятий своими поставщиками по собственным ценам
- c) обеспечение финансирования строительства объекта через свои банковские структуры

8) С какой целью составляются акты на скрытые работы?

- a) скрыть дефекты и брак
- b) предъявить акты при вводе объекта в эксплуатацию
- c) определить объемы выполненных работ

9) Перечень основных функций операционного контроля?

- a) полный объем контроля всех видов работ за все время их выполнения

б) контроль геометрических параметров, влажности и плотности грунта в каждом слое

с) обеспечение ритмичного перемещения комплексного потока при возведении земляного полотна

10) Порядок приемки земляного полотна?

а) промежуточная приемка с участием технического надзора, заказчика и проектной организации с оформлением акта

б) земляное полотно принимается после устройства конструкции дорожной одежды с предъявлением акта на скрытые земляные работы

с) водоотвод, дренажи, подпорные стенки принимаются после устройства конструкции дорожной одежды после предъявления акта на скрытые земляные работы

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. Основные требования к прочности земляного полотна и дорожных оснований.

2. Особенности водно-теплового режима земляного полотна автомобильных дорог в различных природных условиях.

3. Годовой цикл изменения состояния грунтов в различных дорожно-климатических зонах.

4. Типы местности по условиям увлажнения.

5. Методы определения расчетной влажности грунтов земляного полотна.

6. Фазовый состав влаги в грунтах полотна автомобильных дорог.

7. Влагопроницаемость грунтов.

8. Миграции жидкой влаги при промерзании.

9. Фазовые превращения воды в земляном полотне при водно-тепловых процессах.

10. Физическая теория переноса тепла и влаги в полотне и одежде.

11. Теория переноса тепла и влаги в однородных слоях земляного полотна и дорожных одежд.

12. Аналитическая теория переноса тепла и влаги в слоистых системах.

13. Фильтрация воды при установившемся движении.

14. Влагонакопления в грунтах при их промерзании в условиях первого типа местности по условиям увлажнения.

15. Прогноз зимнего влагонакопления и пучения для сырых и мокрых мест.

16. Расчет испарения с грунтовых поверхностей.

17. Методы расчета продолжительности периода осеннего влагонакопления.

18. Установление расчетного уровня грунтовых вод.

19. Принципы деления территории страны на дорожно-климатические зоны.

20. Обеспечение поверхностного водоотвода.
21. Понижение и перехват грунтовых вод с помощью дренажных систем.
22. Основные мероприятия по регулированию водно-теплового режима земляного полотна.
23. Расчет допускаемого пучения дорожных одежд.
24. Расчет дренирующего слоя.
25. Расчет гидроизолирующих слоев.
26. Расчет дренирующего слоя с учетом движения воды в капиллярной зоне.
27. Расчет противоинфильтрационных слоев.
28. Устройство нагорных канав.
29. Обеспечение водоотвода с помощью водопропускных труб.
30. Режим работы водопропускных труб

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основы теории водно-теплового режима земляного полотна	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, требования к курсовому проекту, экзамен
2	Физические основы теории влагонакопления в полотне дорог	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, требования к курсовому проекту, экзамен
3	Аналитическая теория	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, требования к

	переноса тепла и влаги в полотне и слоях дорожных одежд		курсовому проекту, экзамен
4	Основы расчета промерзания и оттаивания земляного полотна и дорожных одежд.	ПК-4, ПК-5, ПК-6	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. Подольский, Владислав Петрович. **Технология и организация строительства автомобильных дорог. Земляное полотно** [Текст] : учебник : допущено УМО . - Москва : Академия, 2011 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2011). - 428 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Транспортное строительство). - Библиогр.: с. 425-426 (35 назв.). - ISBN 978-5-7695-6748-3 : 150-00.

2. Садило, Михаил Васильевич. **Автомобильные дороги: Строительство и эксплуатация** [Текст] : учебное пособие : допущено УМО. - Ростов н/Д : Феникс, 2011 (Элиста : ЗАОр "НПП "Джангар", 2010). - 367 с. :

ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-222-18067-9 : 459-00.

3. Канищев, Александр Николаевич. **Зимнее содержание автомобильных дорог: Курсовое проектирование** [Текст] : учебно-методическое пособие : учебное пособие : допущено УМО / Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2011 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2011). - 120, [1] с. : ил. - ISBN 975-5-89040-350-6 : 22-28.

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 выборо-сов)

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 «Обеспечение водно-теплового режима земляного полотна» 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 расчета инженерных систем теплогазоснабжения, подбора основного и вспомогательного оборудования. 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.

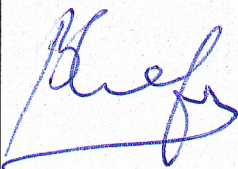
Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

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; пометать 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: - 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.
Подготовка к промежуточной	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не

аттестации	позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.
------------	--

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирована образовательная программа и учебный план в её составе в связи с вступлением в силу приказа Министерства труда и социальной защите Российской Федерации от 21.04.2022 г. № 228н «Об утверждении профессионального стандарта архитектурно – строительного проектирования» и признавшим утратившим силу приказа Министерства труда и социальной защите Российской Федерации от 19.04.2021 г. № 257н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по организации архитектурно – строительного проектирования»»	31.08.2022	
2	Актуализирована образовательная программа и учебный план в её составе в связи с вступлением в силу приказа Министерства труда и социальной защите Российской Федерации от 07.07.2022 г. № 401н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области проектирования автомобильных дорог»» и признавшим утратившим силу приказа Министерства труда и социальной защите Российской Федерации от 24.11.2020 г. № 823н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист в области проектирования автомобильных дорог» »	31.03.2023	