МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно – транспортного факультета_____ Тюнин 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 (на английском языке)

Квалификация выпускника магистр

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

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2020

Автор программы _____ /Подольский Вл.П./

Заведующий кафедрой Строительства и эксплуатации автомобильных дорог _____ /Подольский Вл.П./

Руководитель ОПОП _____ /Рябова О.В./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

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 дренирирующих 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 часов	Семестры
		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 зач.ед.	 180 5	 180 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 зач.ед.	 180 5	 180 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 полотне дорог	Фазовый состав влаги в грунтах земляного полотна. Влагопроницаемость грунтов. Миграция влаги при промерзании.	10	4	24	38
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 подкюветного 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».

Компе-тенция	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 дренирующих 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	Решение прикладных задач в конкретной	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	морозного пучения грунтов земляного полотна. Разработкой мероприятий по регулированию водно-теплового режима	предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
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	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 дренирующих 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	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

	параметров морозного пучения. Определять коэффициенты влагопроводимости талых и промерзающих грунтов.			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

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».

Компе-тенция	**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 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 - производить полевое и лабораторное определение расчетных параметров морозного пучения. Определять коэффициенты влагопроводимости талых и промерзающих	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

	грунтов					
	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
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 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

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 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 - 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?

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) Для чего трубу расчленяют на секции и звенья?

a) Чтобы избежать изгиба по длине и поломки от неравномерной осадки оснований

b) Чтобы обеспечить удобство транспортировки к месту укладки

c) Чтобы применять крановое оборудование с меньшей

грузоподъемностью

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

a) от вида грунтов и высоты насыпи

b) от длины трубы

c) 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) портальный

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

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

c) обеспечение ритмичного перемещения комплексного потока при возведении земляного полотна

10) Порядок приемки земляного полотна?

a) промежуточная приемка с участием технического надзора, заказчика и проектной ор-ганизации 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

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 одеждах.
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 по-лотна.

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	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, требования к

	влагонакопления в полотне дорог		курсовому проекту, экзамен
3	Аналитическая теория переноса тепла и влаги в полотне и слоях дорожных одежд	ПК-4, ПК-5, ПК-6	Тест, требования к 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 выбро-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; помечать 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 удается 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 усвоения 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 аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.