

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.06.2026 12:22:30

Уникальный программный ключ: 3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Водопропускные трубы на автомобильных и железных дорогах
специальность:	08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей
специализация:	Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей
форма обучения:	очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Базовая кафедра АО «Мостострой-11»

Протокол № __ от __.__.2026 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся компетенций в области проектирования, строительства и эксплуатации водопропускных труб на автомобильных и железных дорогах.

Задачи дисциплины:

- изучить классификацию, конструкции и нормативные требования к водопропускным трубам;
- освоить методы гидрологических, гидравлических и прочностных расчетов;
- научиться подбирать конструкции водопропускных труб для конкретных условий эксплуатации;
- сформировать навыки проектирования, строительства и эксплуатации водопропускных труб.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Водопропускные трубы на автомобильных и железных дорогах» относится к обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- законы классической механики, гидростатики и гидродинамики, а также теории упругости;
- методы геометрического нивелирования для определения уклонов, тахеометрической съемки для создания цифровых моделей местности и правил выноса оси сооружения в натуру;
- физико-механические свойства грунтов, служащих основанием для труб, классификацию подземных вод и их агрессивности по отношению к бетону и металлу;
- о внутренних усилиях в стержневых системах, расчетах на прочность, жесткость и устойчивость;
- классов и марок бетона по прочности, морозостойкости и водонепроницаемости;
- типы движения жидкости, теорию водосливов и расчет канав.

умения:

- читать и анализировать чертежи;
- составлять расчетные схемы;
- выполнять инженерные расчеты;
- применять нормативную базу;

владения:

- навыком работы в программных средствах общего назначения;
- базовым навыком плоского черчения в любой распространенной CAD-системе (nanoCAD и им подобные).

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов» (3 семестр), «Инженерная и компьютерная графика», «Строительные материалы» (3 семестр), «Инженерная геодезия», «Гидравлика и инженерная гидрология» и служит основой для освоения дисциплин «Проектирование и строительство автомобильных дорог и подходов к мостам», «Инженерные коммуникации на подходах и мостовых сооружениях».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 Способен применять математические и естественнонаучные знания, использовать методы математического анализа и моделирования, методы естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Разрабатывает компьютерную модель процесса и явления, выбирает описывающие их системы математические уравнения с, обоснованием граничных и начальных условий	<p>Знать (31): нормативно-технические документы регламентирующие требования к проектированию, строительству и эксплуатации водопропускных труб;</p> <p>Знать (32): классификацию и основные конструкции водопропускных труб на автомобильных и железных дорогах;</p> <p>Знать (33): основные расчеты, выполняемые при проектировании водопропускных труб, в том числе с применением автоматизированных систем;</p> <p>Знать (34): технологию строительства и эксплуатации водопропускных труб;</p> <p>Знать (35): современные материалы и передовые технологии, применяемые при строительстве водопропускных труб</p> <p>Уметь (У1): выбирать конструкцию водопропускных труб с учетом условий эксплуатации;</p> <p>Уметь (У2): выполнять основные расчеты по проектированию водопропускных труб, в том числе с применением систем автоматизированного проектирования;</p> <p>Уметь (У3): организовывать процесс по строительству, содержанию и ремонту водопропускных труб;</p> <p>Владеть (В1): методикой поиска и использования актуальных нормативных документов, справочной и специальной литературы для проектирования, строительства и эксплуатации водопропускных труб;</p> <p>Владеть (В2): базовыми навыками работы в системах автоматизированного проектирования для выполнения чертежей и расчетов водопропускных труб;</p> <p>Владеть (В3): навыком составления технологических карт по строительству водопропускных труб</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8
очная	2/4	16	16	-	40	-	зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

- очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Общие сведения, классификация и конструкции водопропускных труб	2	0	0	6	8	ОПК-1.2	Тест №1
2	2	Основы расчёта и автоматизированного проектирования водопропускных труб	6	12	0	12	30	ОПК-1.2	Тест №2, Задача №1, Задача №2, Задача №3
3	3	Технология строительства, содержания и ремонта водопропускных труб	4	4	0	8	16	ОПК-1.2	Тест №3, Типовая задача №4
4	4	Инновационные материалы и передовые технологии при проектировании, строительстве и эксплуатации водопропускных труб	4	0	0	10	14	ОПК-1.2	Тест №4
5	Зачет		-	-	-	4	4	ОПК-1.2	Вопросы к зачету
Итого:			16	16	0	40	74	X	X

- заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1 Общие сведения, классификация и конструкции водопропускных труб.

Тема 1: Общие сведения о водопропускных трубах.

Назначение и роль водопропускных труб. Классификация водопропускных труб. Основные конструкции и конструктивные элементы водопропускных труб. Режимы работы водопропускных труб

Тема 2: Требования к проектированию, строительству и эксплуатации водопропускных труб

Нормативно-технические документы регламентирующие требования к проектированию, строительству и эксплуатации водопропускным трубам. Условия проектирования водопропускных труб. Требования к строительству (подготовка основания, монтаж и сопряжение элементов). Требования к содержанию и ремонту (задачи содержания, осмотр, дефектовка).

Раздел 2 Основы расчёта и автоматизированного проектирования водопропускных труб.

Тема 3: Гидрологические и гидравлические расчеты.

Определение расходов и объемов стока ливневых и талых вод. Расчет отверстий водопропускных труб. Определение пропускной способности труб. Учет аккумуляции ливневых вод перед трубами. Определение высоты насыпей у труб.

Тема 4: Расчеты водопропускных труб на прочность и устойчивость.

Нагрузки и воздействия. Методика расчета для жестких звеньев. Методика расчета для

гибких (металлических гофрированных) труб.

Тема 5: Автоматизированный расчет водопропускных труб.

Программные комплексы для автоматизированного проектирования водопропускных труб.

Обоснование расходов и объемов стока с применением программного комплекса. Расчет отверстия трубы с применением системы автоматизированного проектирования (САПР). Расчёт устойчивости и прочности с применением программного обеспечения. Разработка конструкции водопропускной трубы с применением САПР (формирование чертежа, спецификаций, вывод результата).

Раздел 3 Технология строительства, содержания и ремонта водопропускных труб.

Тема 6: Строительство водопропускных труб.

Подготовительные работы: Геодезическая разбивка, водоотлив и строительное водопонижение, устройство котлована. Устройство оснований и фундаментов: Песчано-гравийная подушка, щебеночная подготовка, монолитные или сборные ж/б фундаменты. Профилировка ложа для металлических гофрированных конструкций (МГК). Монтаж конструкций: Крановое оборудование, строповка, сборка и навинчивание. Гидроизоляционные и противофильтрационные работы: Оклеечная и обмазочная изоляция, герметизация швов. Обратная засыпка и уплотнение: Технологические карты послойного уплотнения. Укрепительные работы: Мощение откосов и русел на входе и выходе, устройство гасителей энергии потока.

Тема 7: Содержание, диагностика и ремонт водопропускных труб.

Ежегодные и периодические осмотры. Основные дефекты и их причины: Раскрытие продольных и поперечных трещин (осадки основания, перегруз). Деформация МГК (нарушение технологии засыпки). Размывы выходных русел и откосов. Диагностика: Визуальная, инструментальная. Методы восстановления: Цементация трещин, устройство железобетонных рубашек, торкретирование и т.п.

Раздел 4 Инновационные материалы и передовые технологии при конструировании, строительстве и эксплуатации водопропускных труб.

Тема 8: Инновационные конструктивно-технологические решения при строительстве водопропускных труб.

Стеклокомпозитные трубы: Свойства материала, стойкость к химической и электрохимической коррозии, легкость монтажа. Анализ расчета на кольцевую жесткость. Металлические гофрированные трубы с полимерным покрытием: Спиральновитые конструкции для автодорог, соединительные элементы.

Тема 9: Инновационные технологий ремонта водопропускных труб.

Метод спиральной навивки при ремонте: Liner-навивка профиля НПВХ внутри существующей трубы, заполнение межтрубного пространства цементно-песчаным раствором. Полимерный тканевый рукав: Технология санации существующих труб, отверждаемый на месте, без раскопок. Геосинтетика и габионные конструкции: Применение объемных георешеток и габионов для укрепления и восстановления откосов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	1	1	-	-	Общие сведения о водопропускных трубах
2		1	-	-	Требования к проектированию, строительству и эксплуатации водопропускных труб
3	2	2	-	-	Гидрологические и гидравлические расчеты
4		2	-	-	Расчеты водопропускных труб на прочность и устойчивость
5		2	-	-	Автоматизированный расчет водопропускных труб
6	3	2	-	-	Строительство водопропускных труб
7		2	-	-	Содержание, диагностика и ремонт водопропускных труб
8	4	2	-	-	Инновационные конструктивно-технологические решения при строительстве водопропускных труб
9		2	-	-	Инновационные технологий ремонта водопропускных труб
Итого:		16	-	-	X

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	2	4	-	-	Гидрологические и гидравлические расчеты
2		4	-	-	Расчеты водопропускных труб на прочность и устойчивость
3		4	-	-	Автоматизированный расчет водопропускных труб
4	3	4	-	-	Строительство водопропускных труб; разработка технологической карты на устройство трубы
Итого:		16	-	-	X

Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	-	-	Общие сведения о водопропускных трубах	Изучение теоретического материала по разделу
2		4	-	-	Требования к проектированию, строительству и эксплуатации водопропускных труб	Изучение теоретического материала по разделу
3	2	4	-	-	Гидрологические и гидравлические расчеты	Изучение теоретического материала по разделу
4		4	-	-	Расчеты водопропускных труб на прочность и устойчивость	Изучение теоретического материала по разделу
5		4	-	-	Автоматизированный расчет водопропускных труб	Изучение теоретического материала по разделу
6	3	4	-	-	Строительство водопропускных труб	Изучение теоретического материала по разделу
7		4	-	-	Содержание, диагностика и ремонт водопропускных труб	Изучение теоретического материала по разделу
8		4	-	-	Инновационные конструктивно-технологические решения при строительстве водопропускных труб	Изучение теоретического материала по разделу

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
9		6	-	-	Инновационные технологий ремонта водопропускных труб	Изучение теоретического материала по разделу
10	Зачет	4	-	-	X	Подготовка к зачету
Итого:		40	-	-	X	X

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);
- метод проектов (практические занятия).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты / работы учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Тест №1 по разделу «Общие сведения, классификация и конструкции водопропускных труб»	0...10
2	Тест №2 по разделу «Основы расчёта и автоматизированного проектирования водопропускных труб»	0...10
3	Решение задачи №1 по теме «Гидрологические и гидравлические расчеты»	0...15
4	Решение задачи №2 по теме «Расчеты водопропускных труб на прочность и устойчивость»	0...15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0...50
2 текущая аттестация		
5	Тест №3 по разделу «Технология строительства, содержания и ремонта водопропускных труб»	0...10
6	Тест №4 по разделу «Инновационные материалы и передовые технологии при конструировании, строительстве и эксплуатации водопропускных труб»	0...10
7	Решение задачи №3 по теме «Автоматизированный расчет водопропускных труб»	0...15
8	Решение задачи №4 по теме «Строительство водопропускных труб»	0...15
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0...50
ВСЕГО		0...100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 1.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ (<https://jirbis.tyuiu.ru>);
- База данных ЭБС «ЛАНЬ» (www.e.lanbook.com);

- Образовательная платформа ЮРАЙТ «Электронного издательства ЮРАЙТ» (www.urait.ru);
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru/>);
- Цифровой образовательный ресурс IPРsmart (<http://www.iprbookshop.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (<http://elib.gubkin.ru/>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» (<http://bibl.rusoil.net/>);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» (<http://lib.ugtu.net/books>);
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>);
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office;
2. Nanocad;
3. Windows;
4. Топоматик Robur «Автомобильные дороги», «Искусственные сооружения» (ознакомительная версия);
5. Программный комплекс CREDO для Вузов;
6. Система IndorCulvert (учебная версия);
7. Система IndorCAD BIM (учебная версия).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №702, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 2 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4
	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №704, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4
	Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №706, Компьютерный класс. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 14	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.4

шт.	
Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №355, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1
Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп.1

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: «**Водопропускные трубы на автомобильных и железных дорогах**»

Специальность: **08.05.02 Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей**

Специализация: **Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие мостов и тоннелей**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Бондарева Э. Д. Изыскания и проектирование автомобильных дорог : учебное пособие. Ч. 2 / Э. Д. Бондарева, М. П. Клековкина. - Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 94 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/18999.html	ЭР*	30	100	-
2	Бондарева Э. Д. Изыскания и проектирование автомобильных дорог : учебное пособие. Ч. 1 / Э. Д. Бондарева, М. П. Клековкина. - Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. - 128 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/19334.html	ЭР*	30	100	+
3	Бондарева, Эльвира Дмитриевна. Изыскания и проектирование автомобильных дорог: учебное пособие для вузов / Э. Д. Бондарева, М. П. Клековкина. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 210 с. - (Высшее образование). - URL: https://urait.ru/bcode/452797 .	ЭР*	30	100	+
4	Федотов Г. А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Кн. 2: учебник / Г. А. Федотов, П. И. Поспелов. - Абрис, 2012. - 519 с. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200773.html	ЭР*	30	100	+
5	Федотов Г. А. Изыскания и проектирование автомобильных дорог. Кн. 1: учебник / Г. А. Федотов, П. И. Поспелов. - Абрис, 2012. - 646с. - URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200766.html	ЭР*	30	100	+
6	Гидравлические расчеты водопропускных труб под дорожными насыпями: методические указания к практическим занятиям / составители А. К. Битюрин, Р. Х. Измайлов, К. А. Битюрин. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 18 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/15983.html (дата обращения: 03.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭР*	30	100	+
7	Водопропускные трубы под насыпями / Е. А. Артамонов [и др.] ; ред. О. А. Янковский. - Москва : Транспорт, 1982. - 232 с. - Библиогр.: с. 224.	13	30	100	-
8	Высоцкий, Л. И. Элементы водоотведения на автомобильных дорогах / Л. И. Высоцкий, Ю. А. Изюмов, И. С. Высоцкий. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 192 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/211778 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ISBN 978-5-8114-1677-6	ЭР*	30	100	+

ЭР* – электронный ресурс для авторизированных пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ.