

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.В.11 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И
ВОДООТВЕДЕНИЯ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ»**

08.04.01 «Строительство»

по магистерской программе «Водоснабжение и водоотведение на
предприятиях транспорта и в системах ЖКХ»

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург
2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«Водоснабжение, водоотведение и гидравлика»
Протокол № 6 от «23» января 2025 г.

Заведующий кафедрой
«Водоснабжение, водоотведение
и гидравлика»

23» января 2025 г.

_____ Н.В. Твардовская

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО
23» января 2025 г.

_____ Л.Д. Терехов

1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины *«ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ» (Б1.В.11)* (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *08.04.01 «Строительство»* (далее – ФГОС ВО), утвержденного 31 мая 2017 г. приказ МИНОБРНАУКИ России № 482 с изменениями, утвержденными 26 ноября 2020 г. приказом МИНОБРНАУКИ России № 1456, с учетом профессионального стандарта 16.146 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 апреля 2021 г. № 255н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 мая 2021 г., регистрационный № 63591).16.025 Профессиональный стандарт «Организатор строительного производства» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 июня 2017 г. № 516н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 июля 2017 г., регистрационный № 47442) с изменениями, утвержденными Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 сентября 2017 г. № 671н (зарегистрированными Министерством юстиции Российской Федерации 3 октября 2017 г., регистрационный № 48407)

Целью изучения дисциплины является: подготовка магистров в области проектирования, строительства, эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения в сложных условиях, применительно к северным районам России.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- оценка природной климатической особенностей районов распространения вечной мерзлоты;
- гидрологические и термические особенности режимов северных рек и подземных вод в зоне мерзлоты;
- устройство, проектирование и расчет водозаборных сооружений из поверхностных и подземных водоисточников;
- способы прокладки трубопроводов;
- теплотехнические расчеты трубопроводов различных видов прокладки;
- защита трубопроводов от замерзания;
- назначение схем водоснабжения и водоотведения в северных условиях России.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Разработка технологических и конструктивных решений системы водоснабжения и водоотведения объекта капитального строительства	
ПК-1.1.2 Знает требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации системы водоснабжения и водоотведения в целом, а также отдельных элементов и соединений	Обучающийся знает: – требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации сетей водоснабжения и водоотведения в сложных условиях; – требования строительных норм и правил к обеспечению необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации сетей водоснабжения и водоотведения в сложных условиях.
ПК-1.1.3 Знает требуемые параметры проектируемого объекта, климатические и геологические особенности его расположения	Обучающийся знает: – требуемые параметры современных сетей водоснабжения и водоотведения в сложных условиях;
ПК-1.1.5 Знает состав исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает: - состав исходных данных для разработки проектной документации при проектировании сетей водоснабжения и водоотведения в сложных условиях.
ПК-1.1.6 Знает требования нормативно-технической документации и нормативных правовых актов к вариантам технологических и конструктивных решений системы водоснабжения и водоотведения по проектированию системы водоснабжения и водоотведения	Обучающийся знает: – нормативно-техническую документацию, нормативные правовые акты при проектировании сетей водоснабжения и водоотведения в сложных условиях; – нормативно-техническую документацию и нормативные правовые акты по проектированию сетей водоснабжения и водоотведения в сложных условиях.
ПК-1.2.1 Умеет анализировать современные	Обучающийся умеет: – анализировать современные проектные решения

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
проектные решения системы водоснабжения и водоотведения	сетей водоснабжения и водоотведения в сложных условиях;
ПК-1.2.2 Умеет выбирать технические данные и определять варианты возможных решений конструктивной схемы системы водоснабжения	Обучающийся умеет: - выбирать технические данные и определять варианты возможных решений проектирования сетей водоснабжения и водоотведения в сложных условиях.
ПК-1.2.3 Умеет определять требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с особенностями проектируемого объекта	Обучающийся умеет: - определять требования к объемам и составу исходных данных для разработки проектной документации сетей водоснабжения и водоотведения в сложных условиях.
ПК-1.2.4 Умеет определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании системы водоснабжения и водоотведения в соответствии с требованиями нормативных технических документов	Обучающийся умеет: – определять алгоритм и способы разработки основных технических решений при проектировании сетей водоснабжения и водоотведения в сложных условиях;
ПК-1.2.9 Умеет определять возможность применения типовых проектных решений	Обучающийся умеет определять возможность применения типовых проектных решений сетей водоснабжения и водоотведения в сложных условиях.
ПК-1.2.10 Умеет выбирать оптимальные решения по организации рельефа трассы и инженерной подготовки территории.	Обучающийся умеет определять оптимальные решения по организации рельефа трассы и инженерной подготовки территории.
ПК-2. Оперативное управление строительным производством на участке строительства	
ПК-2.1.1 Знает требования законодательства Российской Федерации к проектной документации, к порядку проведения и технологиям производства строительных работ	Обучающийся знает: – требования законодательства Российской Федерации к проектной документации сетей водоснабжения и водоотведения в сложных условиях.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной

образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока 1 «Дисциплины (модули)».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32
В том числе:	
– лекции (Л)	16
– практические занятия (ПЗ)	16
– лабораторные работы (ЛР)	–
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	36
Контроль	4
Форма контроля знаний	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	12
В том числе:	
– лекции (Л)	6
– практические занятия (ПЗ)	6
– лабораторные работы (ЛР)	–
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	56
Контроль	4
Форма контроля знаний	3
Общая трудоемкость: час / з.е.	72/2

5. Содержание и структура дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
----------	---------------------------------------	--------------------	---

1	Введение	Лекция 1. Краткая история освоения северных территорий России. Природно-климатические особенности районов распространения вечной мерзлоты.	ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.3 ПК-2.1.1
		Самостоятельная работа. Для подготовки к практическим занятиям и к экзамену, рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.3 ПК-2.1.1
2	Источники водоснабжения	Лекция 2. Гидрологические и термические особенности режимов северных рек. Классификация поверхностных источников по условиям использования. Регулирование поверхностных источников. Ледовые плотины. Лед и снег как источник водоснабжения, устройство ледохранилищ. Подземные воды в зоне мерзлоты.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.4 ПК-1.2.9
		Практическое занятие 1. Способы регулирования поверхностных источников	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.4 ПК-1.2.9 ПК-1.3.5
		Самостоятельная работа. Для подготовки к лекционным, практическим занятиям и к экзамену, рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2
3	Водозаборные сооружения и насосные станции.	Лекция 3. Общие требования к проектированию поверхностных водозаборов. Основные типы применяемых водозаборов. Ошибки при проектировании. Инфильтрационные водозаборы. Особенности устройств водозаборных скважин в условиях вечной мерзлоты. . Основные требования к проектированию насосных станций.	ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.9
		Практическое занятие 2. Расчет инфильтрационных водозаборов Практическое занятие 3. Расчет греющего кабеля в водозаборной скважине.	ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2

		Самостоятельная работа. Подготовка к лекционным и практическим занятиям, к зачету, рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2
4	Способы прокладки трубопроводов	Лекция 4. Мерзлотные процессы и явления в грунтах. Строительная классификация мерзлых грунтов. Устройство, конструкции и применение подземной, наземной и надземной прокладки трубопроводов.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6
		Практическое занятие 4. Выбор способа прокладки трубопроводов.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.2
		Самостоятельная работа. Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету, рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.2
5	Теплотехнические расчеты трубопроводов, тепловые режимы трубопроводов	Лекция 5. Принцип теплотехнического расчета трубопроводов в условиях вечномерзлых грунтов.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6
		Практическое занятие 5. Пример теплотехнического расчета трубопровода подземной прокладки. Практическое занятие 6. Пример теплотехнического расчета трубопровода наземной и надземной прокладки. Практическое занятие 7. Моделирование глубины заложения канализационного трубопровода в условиях глубокого сезонного промерзания грунтов	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6
		Самостоятельная работа. Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету рекомендуется изучить литературу [1-10, 16] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2
		Лекция 6. Устройства для замера толщины льда, образующегося в трубе. Устройства для защиты труб от разрушения при замерзании в них воды. Приборы и устройства для оттаивания перемерзших трубопроводов..	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2

6	Защита трубопроводов от замерзания	Практическое занятие 8. Расчет П-образных компенсаторов.	ПК-1.1.1 ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2
		Самостоятельная работа. Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.1
7	Схемы систем водоснабжения в северных условиях РФ	Лекция 7. Схемы систем водоснабжения. Условия их применения	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.1
8	Устройство систем канализации в сложных условиях Севера	Лекция 8. Устройство систем канализации в сложных условиях Севера.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.1 ПК-1.2.10

Для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Введение	Лекция 1(0,5 час). Природно-климатические особенности районов распространения вечной мерзлоты.	ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.3 ПК-2.1.1
		Самостоятельная работа. Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.3 ПК-2.1.1
		Лекция 2 (1час). Гидрологические и термические особенности режимов северных рек. Классификация поверхностных источников по условиям использования. Регулирование поверхностных источников. Подземные воды в зоне мерзлоты.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.4 ПК-1.2.9

2	Источники водоснабжения	Практическое занятие 1(1час). Способы регулирования поверхностных источников.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.4 ПК-1.2.9
		Самостоятельная работа. Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2
3	Водозаборные сооружения и насосные станции.	Лекция 3(0,5 час). Общие требования к проектированию поверхностных водозаборов. Основные типы применяемых водозаборов. Особенности устройств водозаборных скважин в условиях вечной мерзлоты. Основные требования к проектированию насосных станций.	ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.9
		Практическое занятие 2(1час). Расчет инфильтрационных водозаборов.	ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2
		Самостоятельная работа. Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.1
4	Способы прокладки трубопроводов	Лекция 4 (0.5 час). Устройство, конструкции и применение подземной, наземной и надземной прокладки трубопроводов.	ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2 ПК-1.2.9
		Практическое занятие 3 (1час). Выбор способа прокладки трубопроводов.	ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2

		Самостоятельная работа. Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2
5	Теплотехнические расчеты трубопроводов, тепловые режимы трубопроводов	Лекция 5 (1час). Принцип теплотехнического расчета трубопроводов в условиях вечномерзлых грунтов.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6
		Практическое занятие 4(1час). Пример теплотехнического расчета трубопровода подземной и надземной прокладки. Практическое занятие 5 (1час). Моделирование глубины заложения канализационного трубопровода в условиях глубокого сезонного промерзания грунтов	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.2
		Самостоятельная работа. Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.2
6	Защита трубопроводов от замерзания.	Лекция 6 (1час). Устройства для защиты труб от разрушения при замерзании в них воды. Приборы и устройства для оттаивания перемерзших трубопроводов.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6
		Практическое занятие 6(1час). Расчет П-образных компенсаторов	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6
		Самостоятельная работа. Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2
		Лекция 7 (0.5 час). Схемы систем водоснабжения.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2

7	Схемы систем водоснабжения в северных условиях РФ.	Самостоятельная работа. Для подготовки к лекционным и практическим занятиям, к зачету рекомендуется изучить литературу [1-10] из п. 8.5 данного документа.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.3 ПК-1.1.5 ПК-1.2.1
8	Устройство систем канализации в сложных условиях Севера	Лекция 8 (1час). Устройство систем канализации в сложных условиях Севера.	ПК-1.1.2 ПК-1.1.5 ПК-1.1.6 ПК-1.2.1 ПК-1.2.2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение	2	—	—	2	4
2	Источники водоснабжения	2	2	—	2	6
3	Водозаборные сооружения и насосные станции	2	4	—	4	10
4	Способы прокладки трубопроводов	2	2	—	4	8
5	Теплотехнические расчеты трубопроводов, тепловые режимы трубопроводов	2	6	—	16	24
6	Защита трубопроводов от замерзания	2	2	—	4	8
7	Схемы систем водоснабжения в северных условиях РФ.	2	—	—	2	4
8	Устройство систем канализации в сложных условиях Севера	2	—	—	2	4
	Итого	16	16	—	36	68

Для заочной формы обучения:

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение	0,5	—	—	7	7,5
2	Источники водоснабжения	1	1	—	7	9
3	Водозаборные сооружения и насосные станции	0,5	1	—	7	8,5
4	Способы прокладки трубопроводов	0,5	1	—	7	8,5

5	Теплотехнические расчеты трубопроводов, тепловые режимы трубопроводов	1	2	–	7	10
6	Защита трубопроводов от замерзания	1	1	–	7	9
7	Схемы систем водоснабжения в северных условиях РФ.	0,5	–	–	7	7,5
8	Устройство систем канализации в сложных условиях Севера	1	–	–	7	8
	Итого	6	6	–	56	68

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для

представления учебной информации большой аудитории: стационарным настенным экраном, маркерной доской, стационарным мультимедийным проектором.

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MSOffice;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. - URL: <https://e.lanbook.com/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;

Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»), - URL: [https:// ibooks.ru/](https://ibooks.ru/) — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронная библиотека ЮРАЙТ. - URL: <https://urait.ru/>— Режим доступа: для авториз. пользователей;

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». - URL: <http://window.edu.ru/>— Режим доступа: свободный.

- Словари и энциклопедии. - URL: <http://academic.ru/>— Режим доступа: свободный.

- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (OpenScience), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки.

- URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. - URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте [Текст] : учебник / В. С. Дикаревский [и др.] ; ред. В. С. Дикаревский. - 2-е изд., перераб. - М. : УМЦ по образованию на ж.-д. трансп., 2009. - 447 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование).
2. Терехов Л. Д., Акимов О. В., Акимова Ю. М. Водоснабжение и водоотведение в северных климатических условиях: учебное пособие / Хабаровск: изд-во ДВГУПС. 2008. - 124 с.
3. Пособие по теплотехническим расчетам санитарно-технических сетей, прокладываемых в вечномерзлых грунтах / Г. В. Порхаев, Ю. А. Александров, Л. Т. Семенов, Ю. Л. Шур. - М.: Стройиздат, 1971. - 76 с.
4. СН 510-78. Инструкция по проектированию сетей водоснабжения и канализации для районов распространения вечномерзлых грунтов. - М.: Стройиздат, 1979. - 72 с.
5. Вдовин Ю.И. Водоснабжение населенных пунктов на Севере / Ю. И. Вдовин. - Л.: Стройиздат, 1980. - 133 с.
6. Ястребов А. Я, Инженерные коммуникации на вечномерзлых грунтах / А. Я. Ястребов. - Л.: Стройиздат, 1972. - 176 с.
7. Лютов А. В. Инженерные коммуникации на вечномерзлых грунтах / А. В. Лютов. - Л.: Стройиздат, 1981. - 144 с.
8. Лютов А. В. Строительство и эксплуатация водоводов надземной и канальной прокладки на Севере / А. В. Лютов. - Л.: Стройиздат, 1976. - 112 с.
9. Терехов Л. Д. Защита систем водоснабжения от замерзания. Инженерное оборудование населенных мест, жилых и общественных зданий. Обзорная информация. Вып. 3-4 / Л. Д. Терехов, А. В. Путько. - М.: ВНИИТАиГ, 1992. - 99 с.
10. Федоров Н. Ф. Справочник по проектированию систем водоснабжения и канализации в районах вечномерзлых грунтов / Н. Ф. Федоров, О. В. Заборщиков. - Л.: Стройиздат, 1979. - 160 с.
11. Шевелев Ф. А. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб Ф. А. Шевелев, А. Ф. Шевелев. - М.: Стройиздат, 1984. - 117 с.
12. СП 31.1330.2021. Водоснабжение, наружные сети и сооружения. СНиП

2.04.02-84* (с изм №1-5). - Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. - URL: minstroyrf.gov.ru›Документы›142012 (дата обращения 23.01.2025).

13. Правила охраны поверхностных водных объектов. Постановление Правительства Российской Федерации от 10 сентября 2020 года № 1391. - Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов: [сайт]. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/565697401> (дата обращения 23.01.2025).

14. Математическое моделирование глубины заложения канализационного трубопровода в условиях глубокого сезонного промерзания грунтов / Терехов Л.Д., Майны Ш.Б. // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ 2020614814, 25.04.2020. Заявка № 2020613892 от 21.04.2020.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. - URL: my.pgups.ru- Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. - URL: <https://sdo.pgups.ru>— Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации -URL: <http://docs.cntd.ru/>—Режим доступа: свободный.

Разработчик рабочей
программы, д.т.н., профессор
23 января 2025 г.

Л.Д. Терехов