

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к401) Гидравлика и водоснабжение



Акимов О.В., канд.
техн. наук, доцент

15.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Водоснабжение в суровых климатических условиях**

для направления подготовки 08.03.01 Строительство

Составитель(и): канд.техн.наук, доцент, Акимова Ю.М.

Обсуждена на заседании кафедры: (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от 15.06.2021г. № 10

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 15.06.2021 г. № 9

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Водоснабжение в суровых климатических условиях
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от
31.05.2017 № 481

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 6
контактная работа	34	РГР 6 сем. (1)
самостоятельная работа	74	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	16 5/6			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого	108	108	108	108

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Особенности природно-климатических условий в Северных районах России. Особенности поверхностных источников в холодных регионах. Сооружения для забора воды из поверхностных источников в холодных регионах. Виды и характеристика подземных вод в районах с суровым климатом. Сооружения для забора воды из подземных источников на Севере. Подземная, наземная, надземная прокладка труб на Севере. Теплотехнические расчеты надземных трубопроводов на Севере. Методы защиты труб от замерзания.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.01.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Водоснабжение. Сети
2.1.2	Инженерное обеспечение зданий и сооружений
2.1.3	Физика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**ПК-7: Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции и техническому перевооружению систем****Знать:**

Теоретические основы гидравлики и очистки воды. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и водоотведения. Требования санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения.

Уметь:

Оптимизировать режимы работы сооружений с целью доведения основных параметров их работы до нормативных требований с минимальными затратами материальных средств и энергоресурсов

Владеть:

Навыками диагностики технического состояния зданий и сооружений, технологического и вспомогательного оборудования, составления проектов планов текущего и капитального ремонта технологического и вспомогательного оборудования и графиков технологического обслуживания

ПК-8: Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения**Знать:**

Принцип действия и технико-экономические характеристики оборудования и технологических схем сооружений водоснабжения и водоотведения.

Уметь:

Применять справочную и нормативную документацию по проектированию сооружений водоснабжения и водоотведения. Определять исходные данные для проектирования сооружений. Разрабатывать варианты размещения и план расположения основного и вспомогательного оборудования на основе разработанного компоновочного плана

Владеть:

Методиками проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Особенности природно-климатических условий в Северных районах России. Природно-климатическая характеристика северной зоны. Физико- механические свойства мерзлых грунтов. Характеристика существующих систем	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2	0	

1.2	Особенности поверхностных источников в холодных регионах. Сооружения для забора воды из поверхностных источников в холодных регионах. /Лек/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2	0	
1.3	Виды прокладки трубопроводов Подземная, наземная, надземная прокладка труб на Севере. Виды опорных конструкций /Лек/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2	0	
1.4	Виды и характеристика подземных вод в районах с суровым климатом. Сооружения для забора воды из подземных источников на Севере. Подземная, наземная, надземная прокладка труб на Севере. Теплотехнические расчеты надземных трубопроводов на Севере. /Лек/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2	0	
1.5	Теплотехнические расчеты трубопроводов подземной прокладки Температура грунта. Температура воды. Ореол оттаивания мерзлых грунтов вокруг подземных трубопроводов. Затраты тепла на подогрев воды. Допустимое время остановки. /Лек/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2	0	
1.6	Ледовые режимы трубопроводов Уравнение баланса тепла. Предельное обледенение трубопровода. Цилиндрическое обледенение трубопровода. Установившееся обледенение трубопровода. Общий случай обледенения трубопровода /Лек/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Э1 Э2	0	
1.7	Методы защиты труб от замерзания. Защита от замерзания тупиковых ответвлений. Подогрев воды. Принудительная циркуляция воды. Опорожнение трубопровода. Выпуски воды из трубопровода. Защита трубопроводов от разрушения. Оттаивание трубопроводов. Конструкции электрических котлов и водонагревателей. /Лек/	6	4	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.2	0	
Раздел 2. Практические работы							
2.1	Определение температуры грунта в деятельном слое. Расчет сезонного оттаивания и промерзания грунтов /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.2	Расчет трубопроводов подземной прокладки в районах с глубоким сезонным промерзанием грунтов /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.3	Расчет трубопроводов подземной прокладки в районах распространения вечномерзлых грунтов /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.4	Определение тепловых потерь трубопроводов. Расчет затрат тепла на подогрев. Расчет падения температуры по длине трубопровода /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

2.5	Расчет времени остывания воды в трубопроводе при остановке движения воды. Расчет времени промерзания трубопровода при остановке движения воды. /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.6	Расчет талика вокруг трубопровода подземной прокладки. Расчет ледовых режимов трубопроводов /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.7	Расчет длины участка без льда. Определение рануса предельного обледенения /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
2.8	Расчет греющего кабеля скважины. Расчет греющего кабеля для защиты трубопровода. Расчет температурного режима каналов. /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение лекционного материала /Ср/	6	12	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.2	Подготовка к практическим работам /Ср/	6	10	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.3	Выполнение РГР /Ср/	6	30	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
Раздел 4. Зачет							
4.1	Подготовка к зачету /Зачёт/	6	22	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Терехов Л.Д., Акимов О.В.	Водоснабжение и водоотведение в северных климатических условиях: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л1.2	М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова.	Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : учеб. пособие для вузов в 3 т. Т. 1 : Системы водоснабжения, водозаборные сооружения	Москва : АСВ, 2010,
Л1.3	М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова	Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений : пособие для вузов в 3 т, Т. 2 : Очистка и кондиционирование природных вод	Москва : АСВ., 2010,
Л1.4	М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова	Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений в 3 т.: учеб. пособие для вузов в 3 т. Т. 3 : Системы распределения и подачи воды	Москва : АСВ., 2010,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Вдовин Ю.И.	Водоснабжение на Севере	Санкт-Петербург: Стройиздат, 1987,
Л2.2	Лютов А.В.	Инженерные коммуникации на вечномерзлых грунтах	Санкт-Петербург: Стройиздат, 1981,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)		
Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	http://lib.festu.khv.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru/
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)		
6.3.1 Перечень программного обеспечения		
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415		
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415		
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС		
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372		
Free Conference Call (свободная лицензия)		
Zoom (свободная лицензия)		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
Профессиональная база данных, информационно справочная система Гарант - http://www.garant.ru		
Профессиональная база данных, информационно справочная система Консультант Плюс - http://www.Consultant.ru		

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
408	Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий.	Оснащенность: комплект учебной мебели, экран рулонный настенный, доска магнитно-маркерная. Технические средства обучения: мультимедийный проектор переносной, ПК Prestigio Officer 505B Core2Duo-T6550, ПК Prestigio Officer 705B, сервер.
412	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, мультипроектор, доска меловая настенная, экран рулонный настенный
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
1303	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.</p> <p>В соответствии с планом выполнения самостоятельных работ студенты должны изучать теоретический материал по предстоящему занятию, формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения, для рассмотрения на лекциях, практических занятиях.</p> <p>При выполнении задания должны соблюдаться все требования, изложенные в методических указаниях и пользоваться литературой, указанной преподавателем.</p> <p>Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения практических работ и самостоятельного выполнения РГР.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами практических занятий; учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; перечнем вопросов к экзамену.</p> <p>После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях и самостоятельное выполнение РГР, позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.</p> <p>При подготовке к практическим работам необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, изучить указания к практической работе, составленные преподавателем. Выполнение РГР осуществляется студентом в соответствии с заданием выданным преподавателем. Все вопросы, возникающие в процессе выполнения РГР, студент решает с</p>

преподавателем на консультативных занятиях. РГР оформляется в соответствии с требованиями Стандарта ДВГУПС СТ 02-11-17.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; формирования профессиональных компетенций.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Итоговой точкой контроля является экзамен, перечень вопросов приведен в ОМ дисциплины

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ

Тема РГР «Расчет теплотерь трубопроводов и каналов при надземной прокладке»

Перечень вопросов для защиты РГР (ПК-7; ПК-8)

1. Расчет температуры воды на концах трубопровода при подземной прокладке.
2. Коэффициент теплопередачи, определение, расчет.
3. Дать определение теплоты трения, формула для расчета.
4. По каким заданным параметрам определяется коэффициент теплопроводности мерзлого грунта.
5. Как определить количество тепла, необходимое для подогрева воды в начале трубопровода.
6. Как определить количество тепла при попутном подогреве воды.
7. Определение расхода топлива на подогрев воды.
8. Расчет мощности греющего кабеля, необходимой для обогрева водовода.
9. Как рассчитать время остывания воды в подземных трубопроводах при остановке движения воды.
10. Расчет сезонного оттаивания и промерзания грунтов.
11. Расчет теплоизоляции водоводов.
12. Расчет теплового сопровождения.
13. Определение границы талика вокруг трубопровода.
14. Определение радиуса предельного обледенения.
15. Расчет затрат тепла на подогрев воды.