

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



25.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Водоотведение 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 17.04.2024г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**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

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Водотведение 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>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя 16 5/6			
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	Санитарно-техническое обеспечение населенных мест Крайнего Севера. Трассировка сетей водоотведения. Назначение начальной глубины заложения трубопровода. Выбор материала трубопровода. Назначение основания под трубы. Возможность применения утилизаторов для прокладки сетей водоотведения. Выбор условий прокладки трубопровода. Обоснование и выбор канализационных насосных станций. Особенности очистки сточных вод в суровых климатических условиях. Обработка осадка, хранение и утилизация. Накопители очищенных сточных вод для зимнего периода. Вводы санитарно-технических коммуникаций в здания и домовые канализационные выпуски.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.01.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Водоотведение. Сети
2.1.2	Инженерное обеспечение зданий и сооружений
2.1.3	Физика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Водоотведение. Очистка сточных вод
2.2.2	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 технологическо-го 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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						

1.1	Общие сведения о районах Крайнего севера и приравненных к ним территориях. Физико-географические условия строительства. Принципы использования вечномерзлых грунтов в качестве оснований для зданий и сооружений. Физико-механические свойства мерзлых грунтов. Характеристика существующих систем водоотведения. Санитарно-техническое обеспечение населенных мест Крайнего Севера. /Лек/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.2	Трассировка сетей водоотведения. Прокладка сетей водоотведения в районах с вечномерзлыми грунтами. Колодцы, узлы переключений на сетях. /Лек/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.3	Назначение начальной глубины заложения трубопровода. Выбор материала трубопровода. Назначение основания под трубы. Возможность применения утилизаторов для прокладки сетей водоотведения /Лек/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.4	Выбор условий прокладки трубопровода. Защита трубопроводов от замерзания. Оттаивание трубопроводов. Вводы санитарно-технических коммуникаций в здания и домовые канализационные выпуски. Заполнение и опорожнение трубопроводов в зимних условиях /Лек/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.5	Обоснование и выбор канализационных насосных станций. Устройство напорных коллекторов, переходов под дорогами. /Лек/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.6	Особенности очистки сточных вод в суровых климатических условиях. /Лек/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	0	
1.7	Обработка осадка, хранение и утилизация. Накопители очищенных сточных вод для зимнего периода. Выпуск очищенных сточных вод в водоемы. /Лек/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.8	Вводы санитарно-технических коммуникаций в зданиях и домовые канализационные выпуски. Особенности эксплуатации систем водоотведения. Обзор зарубежного опыта /Лек/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 2. Практические занятия</b>							
2.1	Теплопотери подземного канала при совмещенной прокладке трубопроводов различного назначения /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.2	Падение температуры в подземных трубопроводах. Падение температуры в трубопроводах уложенных в насыпи /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.3	Расчет теплоизоляции канализационных выпусков. Сброс водопроводной воды в канализацию. /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.4	Теплопотери трубопроводов и каналов при надземной прокладке. /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	

2.5	Определение затрат тепла на обогрев канализационного выпуска. Влияние трубопроводов сети водоотведения на устойчивость близрасположенных зданий. /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.6	Особенности проектирования сооружений очистки сточных вод в условиях низких температур. /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.7	Определение допустимой среднегодовой температуры воздуха в канале. Определение расхода воздуха для вентилирования канала /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
2.8	Теплотехнический расчет трубопровода, работающего не полным сечением. /Пр/	6	2	ПК-7 ПК-8	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Изучение лекционного материала /Ср/	6	15	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	6	16	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
3.3	Выполнение РГР /Ср/	6	25	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	0	
3.4	Подготовка к зачету /Зачёт/	6	18	ПК-7 ПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 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	Воронов Ю. В., Пугачев Е. А., Алексеев Е. В., Саломеев В. П.	Водоотведение: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017, <a href="http://znanium.com/go.php?id=858885">http://znanium.com/go.php?id=858885</a>

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лютов А.В.	Инженерные коммуникации на вечномёрзлых грунтах	Санкт-Петербург: Стройиздат, 1981,
Л2.2	Яковлев С.В., Ласков Ю.М.	Канализация: (Водоотведение и очистка сточных вод): Учеб. для строит. техникумов	Москва: Стройиздат, 1987,
Л2.3	Яковлев С.В., Воронов Ю.В.	Водоотведение и очистка сточных вод: Учеб. для вузов	Москва: АСВ, 2004,

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	ЭБС "Университетская библиотека online"	<a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

### 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

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС

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.	комплект учебной мебели, экран рулонный настенный, доска магнитно-маркерная. Технические средства обучения: мультимедийный проектор, ПК Prestigio Officer 505B Core2Duo-T6550, ПК Prestigio Officer 705B, сервер. Лицензионное программное обеспечение: Windows XP, лиц. 46107380, Office Pro Plus 2007, лиц. 45525415, Visio Pro 2007, лиц. 45525415.
412	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска меловая настенная 3-х элементная "ДК 32з", экран рулонный Draper LUMA настенный. Технические средства обучения: мультипроектор.
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.
343	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.
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.

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

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.

При выполнении задания должны соблюдаться все требования, изложенные в методических указаниях и пользоваться литературой, указанной преподавателем.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения практических работ и самостоятельного выполнения РГР.

При подготовке к зачету 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 зачету.

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 зачета.

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 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 зачет, 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 теплоизоляции канализационных выпусков", "Сброс водопроводной воды в канализацию"

#### ПК-7

1. По каким заданным параметрам определяется коэффициент теплопроводности мерзлого грунта.
2. Как определить количество тепла при попутном подогреве воды.
3. Как рассчитать время остывания воды в подземных трубопроводах при остановке движения воды.
4. Расчет сезонного оттаивания и промерзания грунтов.
5. Расчет теплоизоляции водоводов.
6. Расчет теплового сопровождения.
7. Определение границы талика вокруг трубопровода.
8. Расчет расхода воздуха проходящего через канал.

#### ПК-8

9. Определение средней температуры грунта под зданием с учетом теплового влияния вентилируемого канала.
10. Расчет теплоизоляции канализационных выпусков
11. Для чего производится замена грунта в основании трубопроводов и каналов.
12. Расчет глубины протаивания грунта под подземной трубой.
13. Расчет теплоизоляции канализационных выпусков.
14. Теплотери трубопроводов и каналов при надземной прокладке.
15. Сброс водопроводной воды в канализацию.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление: 08.03.01 Строительство**

**Направленность (профиль): Водоснабжение и водоотведение**

**Дисциплина: Водоотведение в суровых климатических условиях**

**Формируемые компетенции:**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета

Достиженный уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся: - обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; - допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество; - допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов; - допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов	Зачтено
Низкий уровень	Обучающийся: - допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя; - обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно-программного материала	Не зачтено

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

## 2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Компетенция ПК-7:

1. Природно-климатические особенности районов распространения вечномёрзлых грунтов.
2. Основные принципы проектирования водоотведения на Севере.
3. Схемы водоотведения населенных пунктов.
4. Подземная прокладка трубопроводов.
5. Наземная прокладка трубопроводов.
6. Надземная прокладка трубопроводов.
7. Трубы
8. Сооружения на сети водоотведения.
9. Способы защиты трубопроводов от замерзания.
10. Электрический обогрев трубопроводов.
11. Вводы в здания и выпуски.
12. Прокладка трубопроводов под зданиями.
13. Определение глубины сезонного протаивания и сезонного промерзания.
14. Определение зоны оттаивания грунтов вокруг трубопроводов и каналов.
15. Определение понижения температуры по длине коллектора.
16. Расчет продолжительности остывания воды при остановке движения воды в трубопроводе.
17. Расчет продолжительности промерзания трубопровода при аварийной или заранее предусмотренной остановке движения воды
18. Канализационные насосные станции в северных районах.

19. Особенности очистки сточных вод в суровых климатических условиях.

Компетенция ПК-8:

1. Методы очистки сточных вод в условиях Севера.
2. Сооружения для очистки сточных вод.
3. Эксплуатация систем водоотведения в северных климатических условиях.
4. Мероприятия по защите канализационных трубопроводов от замерзания.
5. Прокладка трубопроводов в проветриваемых подпольях
6. Компенсаторы.
7. Самотечная канализация
8. Напорная канализация
9. Вакуумная канализация
10. Местная канализация
11. Теплотери трубопроводов и каналов при надземной прокладке.
12. Теплотери трубопроводов при подземной прокладке.
13. Теплотери в подземных каналах.
14. Теплотери трубопроводов уложенных в насыпи.
15. Виды опорных конструкций.
16. Теплоизоляция канализационных выпусков.
17. Надземная прокладка каналов.
18. Ограничение размеров зоны оттаивания грунта вокруг канала.
19. Использование свайных опор для прокладки инженерных коммуникаций.

Тема РГР "Расчет теплоизоляции канализационных выпусков", "Сброс водопроводной воды в канализацию"

ПК-7

1. По каким заданным параметрам определяется коэффициент теплопроводности мерзлого грунта.
2. Как определить количество тепла при попутном подогреве воды.
3. Как рассчитать время остывания воды в подземных трубопроводах при остановке движения воды.
4. Расчет сезонного оттаивания и промерзания грунтов.
5. Расчет теплоизоляции водоводов.
6. Расчет теплового сопровождения.
7. Определение границы талика вокруг трубопровода.
8. Расчет расхода воздуха проходящего через канал.

ПК-8

9. Определение средней температуры грунта под зданием с учетом теплового влияния вентилируемого канала.
10. Расчет теплоизоляции канализационных выпусков
11. Для чего производится замена грунта в основании трубопроводов и каналов.
12. Расчет глубины протаивания грунта под подземной трубой.
13. Расчет теплоизоляции канализационных выпусков.
14. Теплотери трубопроводов и каналов при надземной прокладке.
15. Сброс водопроводной воды в канализацию.

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень

	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.