

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



24.05.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Городские инженерные сети

для направления подготовки 07.03.04 Градостроительство

Составитель(и): канд.техн.наук, доцент, Акимова Юлия Михайловна

Обсуждена на заседании кафедры: (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от 17.05.2023г. № 9

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

---

---

**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

---

---

**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

Рабочая программа дисциплины Городские инженерные сети  
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.06.2017 № 511

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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 9
контактная работа	52	РГР 9 сем. (1)
самостоятельная работа	92	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Итого	144	144	144	144

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Структура и классификация городских систем теплоснабжения. Схема присоединения теплообменников горячего водоснабжения. Газораспределительные сети. Структура и классификация городских газораспределительных систем. Водопроводные сети. Классификация водопроводных сетей. Основы проектирования наружной водопроводной сети. Водоотводящие сети. Виды сточных вод, принципиальная схема общесплавной, раздельной и полураздельной системы водоотведения. Системы электроснабжения. Категории электропотребителей. Структурная схема электроснабжения города. Размещение городских коммуникаций. Обзор современной нормативно-справочной литературы, регламентирующей размещение инженерных коммуникаций и оборудования в подземном и надземном городском пространстве. Технологии реконструкции и восстановления изношенных трубопроводов.
-----	--

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

Код дисциплины:	Б1.О.42
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Основы строительного производства
2.1.2	Строительные материалы
2.1.3	Реконструкция городов
2.1.4	Технологические процессы в строительстве
2.1.5	Инженерная геодезия
2.1.6	Основы архитектуры и строительных конструкций
2.1.7	Высшая математика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Теплоснабжение и вентиляция зданий
2.2.2	Благоустройство территорий и безбарьерная среда
2.2.3	Водоснабжение и водоотведение

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

<b>ОПК-2: Способен осуществлять комплексный предпроектный анализ и поиск творческого проектного решения</b>	
<b>Знать:</b>	Основные направления, цели и задачи предпроектного анализа.
<b>Уметь:</b>	Применять на практике основные процедуры предпроектного анализа.
<b>Владеть:</b>	Инструментарием выявления закономерностей в системе проектирования городской среды.
<b>ПК-1: Способен собирать исходные данные для подготовки документов территориального планирования, градостроительного зонирования, нормативов градостроительного проектирования и документации по планировке территорий</b>	
<b>Знать:</b>	Основы пространственного и градостроительного анализа территории
<b>Уметь:</b>	Анализировать информацию профессионального содержания для определения характера информации, состава ее источников и условий ее получения в области градостроительства
<b>Владеть:</b>	Навыками коммуникации с заказчиками документации, представителями органов власти и общественных организаций, другими заинтересованными физическими и юридическими лицами для определения состава источников и условий получения необходимой информации для разработки градостроительной документации.
<b>ПК-3: Способен собирать и систематизировать данные о результатах ранее проведенных инженерных изысканий</b>	
<b>Знать:</b>	Различные источники и базы данных поиска информации
<b>Уметь:</b>	Осуществлять поиск информации.
<b>Владеть:</b>	Опытом поиска и сбора информации в профильной сфере.

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
	<b>Раздел 1. Лекции</b>						
1.1	Тепловые сети. Структура и классификация городских систем теплоснабжения. Схема присоединения теплообменников горячего водоснабжения. Регулирование подачи теплоты, температурный график. Типы прокладки тепловых сетей. Конструктивные элементы тепловых сетей. Компенсация температурных удлинений в тепловых сетях, назначение и принцип действия компенсаторов. Основные задачи и расчётные зависимости гидравлического расчёта: определение расходов теплоносителя, потерь давления. Составление расчётной схемы. Методика проведения гидравлического расчёта. /Лек/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.7Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Газораспределительные сети. Структура и классификация городских газораспределительных систем. Многоступенчатая схема газоснабжения города: основные элементы, их назначение. Устройство наружных газопроводов. Назначение и оборудование газораспределительных станций и пунктов. Защита металлических газопроводов от коррозии. Определение расчётных расходов газа в кольцевых распределительных сетях. Основы гидравлического расчёта газопроводов. /Лек/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.5Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Водопроводные сети. Классификация водопроводных сетей. Основы проектирования наружной водопроводной сети. Материалы труб, основные элементы, запорно-регулирующая арматура. Пожарные гидранты. Определение расчетных расходов воды. Основы расчета наружных водопроводных сетей. /Лек/	9	4	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2Л3. 2 Э1 Э2	2	Лекция визуализация
1.4	Водоотводящие сети. Виды сточных вод, принципиальная схема общесплавной, раздельной и полураздельной системы водоотведения. Схема наружной канализационной сети, основные элементы. Способы трассировки уличных сетей: перпендикулярная, пересеченная, параллельная, зонная, радиальная. Условия применения перечисленных схем. Глубина заложения трубопроводов канализационной сети. Дождевая канализация. Основы проектирования и расчета водоотводящей сети. /Лек/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.8Л2.4Л3. 3 Э1 Э2	0	

1.5	Системы электроснабжения. Категории электропотребителей. Структурная схема электроснабжения города. Трансформаторные подстанции: назначение, размещение в городской застройке. Организация уличного освещения. Устройство наружной электрической распределительной сети. /Лек/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.6Л2.3 Э1 Э2	0	
1.6	Размещение городских коммуникаций. Обзор современной нормативно-справочной литературы, регламентирующей размещение инженерных коммуникаций и оборудования в подземном и надземном городском пространстве /Лек/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.7	Современные технологии реконструкции и восстановления изношенных трубопроводов. Обзор современных способов восстановления изношенных трубопроводов. Замена труб бестраншейным методом протяжки новых труб внутри старых. Использование тканевых шлангов на основе отверждающихся клеевых смесей. Технология нанесения цементно-песчаных смесей на внутреннюю поверхность трубы. /Лек/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 2. Практические занятия</b>							
2.1	Расчет тепловых нагрузок жилой застройки. /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Выбор трассы тепловой сети /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Составление расчетной схемы тепловой сети. /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.5Л3.1 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
2.4	Гидравлический расчёт тепловой сети. /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.5	Разработка монтажной схемы тепловой сети /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Построение пьезометрического графика тепловой сети /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.7	Разработка схемы газопроводов жилой застройки /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.5Л3.1 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ, ДОТ
2.8	Определение расчетных расходов газа /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.9	Гидравлический расчёт кольцевых газопроводов низкого давления. /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.5Л3.1 Э1 Э2	0	
2.10	Трассировка наружной водопроводной сети /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.4Л2.2 Л2.4Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ, ДОТ
2.11	Определение расчётных расходов воды. /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.4Л2.2 Л2.4Л3.2 Э1 Э2	0	
2.12	Гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.4Л2.2 Л2.4Л3.2 Э1 Э2	0	

2.13	Разработка технологической карты на бестраншейное восстановление участка водопроводной сети /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.4Л2.2 Л2.4Л3.2 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ, ДОТ
2.14	Трассировка сети водоотведения. Определение расчётных расходов сточных вод. /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.8Л2.4Л3.3 Э1 Э2	0	
2.15	Гидравлический расчёт самотечной водоотводящей сети /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.8Л2.4Л3.3 Э1 Э2	0	
2.16	Разработка структуры электроснабжения жилого микрорайона /Пр/	9	2	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.6Л2.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Изучение лекционного материала /Ср/	9	21	ПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	0	
3.2	Подготовка к защите практических работ /Ср/	9	25	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.3	Выполнение и подготовка к защите РГР /Ср/	9	31	ОПК-2 ПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.4 Л1.7 Л1.8Л2.2 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 4.</b>							
4.1	Подготовка к зачету /Зачёт/	9	15	ПК-1		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	Брюханов О.Н., Брюханов О.Н.	Теплогазоснабжение и вентиляция: учеб. для вузов	Москва: Академия, 2011,
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,
Л1.5	Ионин А. А.	Газоснабжение:: учебник	Москва: Лань, 2012, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2784">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2784</a>

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.6	Москаленко А. В.	Электрические сети и системы	Москва: Ц ЖДТ (бывший "Маршрут", 2007, <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59906">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59906</a>
Л1.7	Варфоломеев Ю. М., Кокорин О. Я.	Отопление и тепловые сети: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017, <a href="http://znanium.com/go.php?id=597712">http://znanium.com/go.php?id=597712</a>
Л1.8	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		СНиП 2.04.05-91*. Отопление, вентиляция и кондиционирование	Москва, 1999,
Л2.2	Госстрой России	СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения	Москва: ФГУП ЦПП, 2004,
Л2.3	Грунин О.М., Филиппов С.А.	Электрические сети и системы в примерах и задачах: учеб. пособие по дисциплине "Электрические сети и системы" для студ. специал. 190401.65 "Электроснабжение железных дорог"	Чита: ЗаБИЖТ, 2010,
Л2.4	Репин Б.Н.	Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения. Справочник: учеб. изд.	Москва: Интеграл, 2013,
Л2.5	Госстрой России	СНиП 3.05.03-85. Тепловые сети: СНиП 3.05.03-85	Москва: ФГУП ЦПП, 2004,

### 6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Авдолимов Е.М.	Теплогасоснабжение и вентиляция: учеб. для бакалавров	Москва: Академия, 2013,
Л3.2	Акимов О.В.	Водоснабжение и водоотведение.: Учеб. пособие	Хабаровск: ДВГУПС, 2015,
Л3.3	Коробко М.И., Акимов О.В., Акимова Ю.М.	Водоотведение. Сети водоотведения: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,

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

Э1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>
Э2	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	<a href="http://ntb.festu.khv.ru/">http://ntb.festu.khv.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

Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415

Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

Free Conference Call (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
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.

Аудитория	Назначение	Оснащение
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.
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

## 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.

Зачет студент сдает по вопросам представленным в ОМ.

Тема РГР "Разработка инженерных сетей микрорайона", включает основные разделы:

- расчет тепловой сети микрорайона;
- расчет газопроводов;
- расчет сети водоснабжения;
- расчет сети водоотведения.

Вопросы для защиты РГР

ОПК-2

- 1 Описать структуру системы теплоснабжения микрорайона (способ прокладки тепловой сети, количество труб, назначение ЦТП)
- 2 Описать систему газоснабжения микрорайона, назначение ГРП
- 3 Знать алгоритм расчета тепловой и газовой сети, в том числе формулы для определения расчетного расхода теплоносителя, потерь давления
- 4 По схеме тепловой сети пояснить, как определялись расходы теплоносителя на участках
- 5 По схеме тепловой сети уметь составить равенства, характеризующие гидравлическую увязку потерь давления.
- 6 Что такое путевой и транзитный расходы газа
- 7 Формула для определения расчетного расхода газа
- 8 Кто является основными потребителями воды в населенном пункте

- 9 Как определяется расчетный расход воды в населенном пункте на хозяйственно-питьевые нужды
- 10 Какие случаи работы основных элементов системы водоснабжения являются расчетными
- 11 Почему водопроводные сети имеют кольцевую конфигурацию
- 12 Что такое свободный напор в водопроводной сети и как он определяется, чему равны минимальное и максимальное значения свободного напора в водопроводной сети
- 13 От чего зависит величина удельной нормы водоотведения населения
- 14 Назовите схемы трассировки уличных трубопроводов сетей водоотведения
- 15 Как выбирается схема трассировки уличных трубопроводов сетей водоотведения
- 16 Как определить расчетный расход на участке бытовой сети водоотведения
- 17 Почему расчетные расходы сточных вод не совпадают с фактическими расходами эксплуатируемых систем водоотведения
- ПК-3
- 18 Как строится пьезометрический график тепловой сети
- 19 Уметь составить схему узла, посчитать значение фиктивного узлового расхода, расчетного расхода газа
- 20 По результатам какого расчетного случая назначаются диаметры участков водопроводной сети, возможна ли их корректировка при дальнейших расчетах
- 21 Какими правилами следует руководствоваться при назначении предварительного потокораспределения
- 22 В чем состоит гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети
- 23 Какие сооружения устраивают на водопроводной сети
- 24 Как назначается глубина заложения водопроводных сетей
- 25 Какие факторы учитываются при выборе средств защиты трубопроводов подземной прокладки от коррозии
- 26 Как назначаются средства защиты трубопроводов от коррозии
- 27 Как определить минимально допустимую глубину уличной сети
- 28 Чем ограничивается максимальная глубина заложения трубопроводов
- 29 Чем ограничивается скорость движения сточных вод на участке сети
- 30 От чего зависит минимальное значение скорости на участке трубопровода
- 31 Что такое наполнение в самотечных трубопроводах
- ПК-7
- 32 Показать по схеме газовой сети, в какой последовательности будут рассматриваться узлы при определении расчетных расходов газа
- 33 Как назначается величина удельного суточного расхода водопотребления.
- 34 Как определяется режим водопотребления населенного пункта.
- 35 Назовите принципы трассировки водопроводной сети
- 36 В каких случаях целесообразно предусматривать двухступенчатый график работы НС-2
- 37 Как назначается класс прочности трубопроводов водопроводной сети
- 38 Как назначаются границы ремонтных участков на кольцевой водопроводной сети
- 39 Какие существуют основные показатели надежности водопроводной сети. В каких случаях авария на водоводе должна рассматриваться как отказ системы водоснабжения
- 40 Как осуществляется вентиляция в самотечных сетях
- 41 Какие схемы соединения трубопроводов предусматриваются в колодцах в самотечной сети водоотведения
- 42 Какие трубы применяются при строительстве сетей водоотведения
- 43 Как определить минимально допустимую глубину заложения трубопровода

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

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

**Направление: 07.03.04 Градостроительство**

**Направленность (профиль): Градостроительное проектирование**

**Дисциплина: Городские инженерные сети**

### 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 самостоятельно-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 ОПК-2:

1. Классификация систем теплоснабжения
2. Схема теплоснабжения городов с центральными и индивидуальными тепловыми пунктами
3. Регулирование подачи теплоты в тепловых сетях, температурный график
4. Классификация тепловых сетей
5. Классификация газопроводов. Многоступенчатая схема газоснабжения города
6. Категория потребителей по надежности электроснабжения
7. Структура систем электроснабжения городов
8. Системы водоснабжения и их классификация по различным признакам
9. Классификация систем водоснабжения по степени надежности
10. Гидравлический расчет тупиковых и кольцевых водопроводных сетей
11. Составление расчетной схемы отбора воды из сети
12. Наружная водопроводная сеть, основные случаи ее расчета. Подготовка магистральной сети к гидравлическому расчету (увязка)
13. Схемы коллекторов водоотведения
14. Основные элементы системы водоотведения
15. Определение расчетных расходов сточных вод
16. Трассирование сетей водоотведения
17. Гидравлический расчет сетей водоотведения

## 18. Расчет дождевых сетей водоотведения

### Компетенция ПК-3:

1. Компенсация температурных удлинений на теплопроводах
2. Присоединение теплообменников горячего водоснабжения
3. Устройство наружных газопроводов
4. Газораспределительные пункты: назначение, принцип действия оборудования
5. Трансформаторные подстанции: назначение, размещение в городской застройке
6. Устройство электрических распределительных сетей
7. Определение пьезометрических отметок и графическое представление результатов гидравлического расчета сети
8. Устройство наружной водопроводной сети и водоводов
9. Сооружения на водоводах и сети (дюкеры, переходы под железной дорогой, колодцы)
10. Режим работы водопровода. Значение и методы построения графиков суточного водопотребления. Интегральные кривые водопотребления и водоподачи
11. Какие существуют виды прокладок водопроводной сети и водоводов. Назовите достоинства и недостатки данных видов прокладки
12. Сооружения на сети водоотведения

### Компетенция ПК-1:

1. Конструктивные элементы тепловых сетей
2. Защита металлических газопроводов от коррозии
3. Технология замены труб протяжкой полиэтиленовой трубы внутри старой
4. Технология использования тканевых шлангов на основе отверждающихся клеевых смесей для восстановления изношенных труб
5. Особенности технологии протяжки профилированных труб
6. Трубы, применяемые при строительстве сетей водоснабжения, достоинства и недостатки
7. Трубопроводная арматура систем водоснабжения
8. Какие существуют способы защиты трубопроводов водопроводной сети от замерзания
9. Канализационные трубы и способы их соединения
10. Правила конструирования сетей водоотведения

### Примерный перечень вопросов для защиты РГР

#### Компетенция ОПК-2:

1. Описать структуру системы теплоснабжения микрорайона (способ прокладки тепловой сети, количество труб, назначение ЦТП)
2. Описать систему газоснабжения микрорайона, назначение ГРП
3. Знать алгоритм расчета тепловой и газовой сети, в том числе формулы для определения расчетного расхода теплоносителя, потерь давления
4. По схеме тепловой сети пояснить, как определялись расходы теплоносителя на участках
5. По схеме тепловой сети уметь составить равенства, характеризующие гидравлическую увязку потерь давления.
6. Что такое путевой и транзитный расходы газа
7. Формула для определения расчетного расхода газа
8. Кто является основными потребителями воды в населенном пункте
9. Как определяется расчетный расход воды в населенном пункте на хозяйственно-питьевые нужды
10. Какие случаи работы основных элементов системы водоснабжения являются расчетными
11. Почему водопроводные сети имеют кольцевую конфигурацию
12. Что такое свободный напор в водопроводной сети и как он определяется, чему равны минимальное и максимальное значения свободного напора в водопроводной сети
13. От чего зависит величина удельной нормы водоотведения населения
14. Назовите схемы трассировки уличных трубопроводов сетей водоотведения
15. Как выбирается схема трассировки уличных трубопроводов сетей водоотведения
16. Как определить расчетный расход на участке бытовой сети водоотведения
17. Почему расчетные расходы сточных вод не совпадают с фактическими расходами эксплуатируемых систем водоотведения

#### Компетенция ПК-3:

1. Как строится пьезометрический график тепловой сети
2. Уметь составить схему узла, посчитать значение фиктивного узлового расхода, расчетного расхода газа
3. По результатам какого расчетного случая назначаются диаметры участков водопроводной сети,

возможна ли их корректировка при дальнейших расчетах

4. Какими правилами следует руководствоваться при назначении предварительного потокораспределения
5. В чем состоит гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети
6. Какие сооружения устраивают на водопроводной сети
7. Как назначается глубина заложения водопроводных сетей
8. Какие факторы учитываются при выборе средств защиты трубопроводов подземной прокладки от коррозии
9. Как назначаются средства защиты трубопроводов от коррозии
10. Как определить минимально допустимую глубину уличной сети
11. Чем ограничивается максимальная глубина заложения трубопроводов
12. Чем ограничивается скорость движения сточных вод на участке сети
13. От чего зависит минимальное значение скорости на участке трубопровода
14. Что такое наполнение в самотечных трубопроводах

Компетенция ПК-1:

1. Показать по схеме газовой сети, в какой последовательности будут рассматриваться узлы при определении расчетных расходов газа
2. Как назначается величина удельного суточного расхода водопотребления.
3. Как определяется режим водопотребления населенного пункта.
4. Назовите принципы трассировки водопроводной сети
5. В каких случаях целесообразно предусматривать двухступенчатый график работы НС-2
6. Как назначается класс прочности трубопроводов водопроводной сети
7. Как назначаются границы ремонтных участков на кольцевой водопроводной сети
8. Какие существуют основные показатели надежности водопроводной сети. В каких случаях авария на водоводе должна рассматриваться как отказ системы водоснабжения
9. Как осуществляется вентиляция в самотечных сетях
10. Какие схемы соединения трубопроводов предусматриваются в колодцах в самотечной сети водоотведения
11. Какие трубы применяются при строительстве сетей водоотведения
12. Как определить минимально допустимую глубину заложения трубопровода

### 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 балльной 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.