

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 **Водоснабжение. Сети**

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

г. Хабаровск  
2024 г.

---

---

**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 Водоснабжение. Сети

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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 5
контактная работа	49	курсовые работы 5
самостоятельная работа	59	
часов на контроль	36	

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	1	1	1	1
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	49	49	49	49
Сам. работа	59	59	59	59
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Роль и значение систем водоснабжения населенных мест; основные виды и нормы потребления воды; выбор схемы питания и трассировка водопроводной сети; режимы водопотребления и определение расчетных расходов воды; требуемые свободные напоры в сети; гидравлический расчет разветвленной водопроводной сети; гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети; совместная работа систем подачи и распределения воды; детализация водопроводной сети; проектирование и расчет водоводов; сооружения и устройства на водоводах и распределительных сетях; трубы, применяемые для устройства водопроводных сетей, современные виды прокладки трубопроводов; безнапорные регулирующие и запасные емкости; напорнорегулирующие сооружения.
-----	---

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

Код дисциплины:	Б1.О.18
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Инженерное обеспечение зданий и сооружений
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения
2.2.2	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения
2.2.3	Водоснабжение в суровых климатических условиях
2.2.4	Численные методы в системах водоснабжения и водоотведения
2.2.5	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
2.2.6	Преддипломная практика
2.2.7	Теоретические основы очистки воды
2.2.8	Комплексное использование водных ресурсов

**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**

<b>Знать:</b>
Теоретические основы гидравлики и очистки воды. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и водоотведения. Требования санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения.
<b>Уметь:</b>
Оптимизировать режимы работы сооружений с целью доведения основных параметров их работы до нормативных требований с минимальными затратами материальных средств и энергоресурсов
<b>Владеть:</b>
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**

<b>Знать:</b>
Принцип действия и технико-экономические характеристики оборудования и технологических схем сооружений водоснабжения и водоотведения.
<b>Уметь:</b>
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
<b>Владеть:</b>
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	Роль и значение систем водоснабжения населенных мест; основные виды и нормы потребления воды /Лек/	5	2	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1 Э2	0	
1.2	Выбор схемы питания и трассировка водопроводной сети. Основные виды и нормы водопотребления. Режимы водопотребления и определение расчетных расходов воды. /Лек/	5	2	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.3	Требуемые свободные напоры в сети; гидравлический расчет разветвленной водопроводной сети; гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети. /Лек/	5	2	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.4	Трубы применяемые для устройства водопроводных сетей. Трубопроводная арматура. Виды прокладки трубопроводов. Совместная работа систем подачи и распределения воды. Гидравлические испытания элементов трубопровода. /Лек/	5	2	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.5	Совместная работа систем подачи и распределения воды. Гидравлические испытания элементов трубопроводной сети. Защита трубопроводов от внешней коррозии. Санация и восстановление трубопроводов. /Лек/	5	2	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	0	
1.6	Детализовка водопроводной сети. Проектирование и расчет водоводов. /Лек/	5	2	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.7	Сооружения и устройства на водоводах и распределительных сетях /Лек/	5	2	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
1.8	Безнапорные регулирующие и запасные емкости; напорно-регулирующие сооружения. /Лек/	5	2	ПК-8	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 2. Практические работы</b>						
2.1	Определение расчетных расходов воды на хозяйственно-бытовые нужды населенного пункта и промышленного предприятия. Построение графика водопотребления /Пр/	5	6	ПК-7	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Определение регулирующего объема бака водонапорной башни. Определение основных размеров водонапорной башни. /Пр/	5	2	ПК-7	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Определение удельных, путевых и узловых расходов воды для принятой схемы сети. Составление расчетной схемы разводящей сети для населенного пункта. /Пр/	5	6	ПК-7	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети. /Пр/	5	6	ПК-7	Л1.1Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ
2.5	Построение пьезометрических линий. Определение потребной производительности и потребного напора насосов. Подбор насосно-силового оборудования /Пр/	5	4	ПК-7	Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Построение детализовочной схемы сети водоснабжения. /Пр/	5	4	ПК-7	Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	2	Ситуационный анализ

2.7	Построение плана населенного пункта и сетей водоснабжения /Пр/	5	4	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 3. Самостоятельная работа</b>							
3.1	Изучение лекционного материала /Ср/	5	10	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	0	
3.2	Подготовка к практическим работам /Ср/	5	15	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
3.3	КР"Сети водоснабжения населенного пункта" /Ср/	5	34	ПК-8 ПК-7	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	36	ПК-8 ПК-7	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 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	Дикаревский В.С.	Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: учеб. для вузов	Москва: ГОУ УМЦ ЖДТ, 2009,
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 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	Дикаревский В.С., Якубчик П.П.	Водоснабжение и водоотведение на железнодорожном транспорте: Учеб. для вузов жд транспорта	Москва: Вариант, 1999,
Л2.2	Калицун В.И., Кедров В.С.	Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учеб. пособие для вузов	Москва: Стройиздат, 2001,
Л2.3	Госстрой России	СНиП 2.04.02-84*. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения	Москва: ФГУП ЦПП, 2004,
Л2.4	Путько А.В., Акимов О.В.	Водоснабжение. Водопроводная сеть города: Учеб. пособие для вузов	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Акимов, О.В., Акимова Ю.М., Ганус А.Н.	Водоснабжение и водоотведение: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,

#### 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	Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>
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
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>
Профессиональная база данных, информационно справочная система Гарант - <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
Профессиональная база данных, информационно справочная система Консультант Плюс - <a href="http://www.Consultant.ru">http://www.Consultant.ru</a>

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>		
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.
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.
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.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<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 КР.</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 КР, 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 КР осуществляется студентом в соответствии с заданием выданным преподавателем. Все вопросы, возникающие в процессе выполнения КР, студент решает с преподавателем на консультативных занятиях. КР оформляется в соответствии с требованиями Стандарта ДВГУПС СТ 02-11-17.</p> <p>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.</p>

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 КР «Проектирование сети водоснабжения населенного пункта»

Перечень вопросов для защиты КР

1. Кто является основными потребителями воды в населенном пункте (ПК-7)
2. Как назначается график расхода воды на полив. (ПК-7)
3. В каких случаях целесообразно предусматривать двухступенчатый график работы НС-2. (ПК-7)
4. Как определяется производительность насоса при одноступенчатом и двухступенчатом графике подачи воды НС-2. (ПК-7)
5. Как определяется расчетный расход воды в населенном пункте на хозяйственно-питьевые нужды? (ПК-7)
6. Как назначается величина удельного суточного расхода водопотребления. (ПК-7)
7. Как определяется режим водопотребления населенного пункта. (ПК-7)
8. Каким образом назначается график работы насосной станции второго подъема. (ПК-7)
9. Как определяются расходы воды на тушение пожара. (ПК-7)
10. Как определяется регулирующая емкость бака водонапорной башни. (ПК-7)
11. Назовите принципы трассировки водопроводной сети. (ПК-7)
12. Какие случаи работы основных элементов системы водоснабжения являются расчетными. (ПК-7)
13. Почему водопроводные сети имеют кольцевую конфигурацию. (ПК-7)
14. По результатам какого расчетного случая назначаются диаметры участков водопроводной сети, возможна ли их корректировка при дальнейших расчетах. (ПК-7)
15. Как назначается расчетное количество пожаров и расход воды на один пожар. (ПК-7)
16. Какими правилами следует руководствоваться при назначении предварительного потокораспределения. (ПК-8)
17. В чем состоит гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети. (ПК-8)
18. Что такое свободный напор в водопроводной сети и как он определяется. (ПК-8)
19. Чему равны минимальное и максимальное значения свободного напора в водопроводной сети. (ПК-8)
20. Какие напоры могут быть в узлах водопроводной сети при работе в аварийном режиме, при пожаротушении. (ПК-7)
21. Как определяется высота ствола водонапорной башни. (ПК-8)
22. Как определяются параметры насосов насосной станции второго подъема. (ПК-8)
23. Какая арматура устанавливается на водопроводной сети. (ПК-7)
24. Какие сооружения устраивают на водопроводной сети. (ПК-8)
25. Как назначается глубина заложения водопроводных сетей. (ПК-8)
26. Как назначается класс прочности трубопроводов водопроводной сети. (ПК-8)
27. Каковы правила размещения пожарных гидрантов на водопроводной сети. (ПК-8)
28. Как назначаются границы ремонтных участков на кольцевой водопроводной сети. (ПК-8)
29. Как определяется максимальная длина ремонтного участка между двумя переключениями на водоводе. (ПК-7)
30. Какие существуют основные показатели надежности водопроводной сети. В каких случаях авария на водоводе должна рассматриваться как отказ системы водоснабжения. (ПК-8)
31. Как длина ремонтного участка на водоводе влияет на его надежность. (ПК-8)
32. В каких точках водопроводной сети следует предусматривать установку выпусков и воздушных клапанов. (ПК-7)
33. Какие факторы учитываются при выборе средств защиты трубопроводов подземной прокладки от коррозии. (ПК-7)
34. Как назначаются средства защиты трубопроводов от коррозии. (ПК-8)

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

**Направление: 08.03.01 Строительство**

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

**Дисциплина: Водоснабжение. 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 экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на	Хорошо
Высокий	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы.	Отлично

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. Системы водоснабжения и их классификация по различным признакам.
2. Схемы водоснабжения при заборе воды из поверхностных источников, подземных источников.
3. Классификация систем водоснабжения по степени надежности
4. На какие элементы системы водоснабжения, и каким образом окажет влияние категория надежности.
5. Объяснить понятие норма водопотребления. От каких факторов зависит норма водопотребления основных водопотребителей.
6. Водопотребление, определение расходов воды на хозяйственно-питьевые и производственные нужды населенного пункта, предприятия.
7. Водопотребление, определение расходов воды на пожаротушение.
8. Режим водопотребления и работы систем водоснабжения.
9. Свободный напор в наружной водопроводной сети.

10. Трассировка магистральных линий водопроводной сети.
11. Составление расчетной схемы отбора воды из сети.
12. Предварительное потокораспределение и определение диаметров труб на участках сети.
13. Определение потерь напора в водопроводных трубах на участках сети.
14. Гидравлический расчет тупиковых и кольцевых водопроводных сетей.
15. Определение пьезометрических отметок и графическое представление результатов гидравлического расчета сети.
16. Расчет водопроводной сети на пропуск пожарных расходов.
17. Особенности проектирования и расчет зонных систем водоснабжения.
18. Устройство наружной водопроводной сети и водоводов.
19. Трубы, применяемые в водоснабжении, особенности их соединения (железобетонные, асбестоцементные).
20. Пластмассовые трубы, применяемые в водоснабжении, их виды и способы соединения пластиковых труб.
21. Стальные и чугунные трубы, меры борьбы с коррозией.
22. Трубы ВШЧГ, достоинства и недостатки, способы их соединения
23. Стеклопластиковые трубы, достоинства и недостатки, способы монтажа.
24. Глубина заложения (прокладки) водопроводных труб.
25. Трубопроводная арматура систем водоснабжения.
26. Предохранительная арматура систем водоснабжения. Меры борьбы с гидравлическим ударом.
27. Сооружения на водоводах и сети (дюкеры, переходы под железной дорогой, колодцы).
28. Регулирующие и запасные емкости систем водоснабжения.
29. Определение высоты и емкости бака водонапорной башни.
30. Водонапорные башни, их оборудование.
31. Колонны и пневматические установки систем водоснабжения.
32. Противопожарные водопроводы высокого и низкого давления.
33. Детализовка узлов сети и водоводов систем водоснабжения.
34. Наружная водопроводная сеть, основные случаи ее расчета. Подготовка магистральной сети к гидравлическому расчету (увязка).
35. Определение среднесуточного и максимального суточного водопотребления.
36. Определение емкости резервуаров чистой воды и бака водонапорной башни.
37. Сушность методов гидравлического расчета (увязки) кольцевой водопроводной сети.
38. Вантузы, их конструкции, правила расстановки.
39. Водозаборные колонки, их конструктивные особенности.
40. Пожарные гидранты, их конструктивные особенности, правила расстановки.
41. Компенсаторы, виды компенсаторов, их конструктивные особенности, область применения.

#### Компетенция ПК-8:

1. Водопотребление, распределение расходов воды на поливку и мойку по часам суток.
2. Объяснить принципиальное отличие сети пожаротушения низкого давления от сети высокого давления и указать требуемые свободные напоры.
3. Каково назначение напорно-регулирующих емкостей в системе водоснабжения.
4. Перечислить объемы воды, хранимые в башнях и резервуарах.
5. Как подобрать марку и тип насосов в НС, подающей воду на сеть.
6. Режим работы водопровода. Значение и методы построения графиков суточного водопотребления. Интегральные кривые водопотребления и водоподачи.
7. Принцип и порядок подборки марки и количества насосов в НС 2-го подъема.
8. Водопроводные трубы, арматура и фасонные части, методы соединения.
9. Дать классификацию схемы водопроводных сетей в зависимости от начертания в плане и расположения напорно-регулирующей емкости.
10. Для чего и в каких случаях проектируют зонные системы водоснабжения.
11. Какие запасы воды могут храниться в водонапорной башне.
12. В каких случаях допускается проектирование и строительство тупиковых линий водопровода.
13. Что называется диктующей точкой на сети, и по каким принципам назначают требуемые напоры в такой точке.
14. Объяснить понятия: экономически выгодный диаметр трубопровода; экономически выгодная скорость воды в трубопроводе.
15. Назвать значения экономических скоростей движения воды в водопроводных сетях при работе в нормальных режимах и при пожаре.
16. Метод узловых отборов. Определение узловых расходов в кольцевой сети.

17. До каких значений производят увязку потерь напора в кольцевой сети.
  18. Для чего строят пьезометрические линии водопроводных сетей.
  19. Водоводы. Их классификация.
  20. Сооружения и устройства на напорных водоводах.
  21. Обеспечение надежности подачи воды. Переключения на водоводах.
  22. Вопросы охраны окружающей среды при проектировании систем водоснабжения.
  23. Какие существуют виды прокладок водопроводной сети и водоводов. Назовите достоинства и недостатки данных видов прокладки.
  24. Какие существуют способы защиты трубопроводов водопроводной сети от замерзания.
  25. Насосные станции на сетях водоснабжения, классификация по назначению и расположению в схемах водоснабжения.
  26. Категории надежности насосных станций систем водоснабжения.
  27. Что такое приведенные затраты, что они в себя включают. С какой целью выполняется расчет приведенных затрат
- Перечень вопросов для защиты КР
1. Кто является основными потребителями воды в населенном пункте (ПК-7)
  2. Как назначается график расхода воды на полив. (ПК-7)
  3. В каких случаях целесообразно предусматривать двухступенчатый график работы НС-2. (ПК-7)
  4. Как определяется производительность насоса при одноступенчатом и двухступенчатом графике подачи воды НС-2. (ПК-7)
  5. Как определяется расчетный расход воды в населенном пункте на хозяйственно-питьевые нужды? (ПК-7)
  6. Как назначается величина удельного суточного расхода водопотребления. (ПК-7)
  7. Как определяется режим водопотребления населенного пункта. (ПК-7)
  8. Каким образом назначается график работы насосной станции второго подъема. (ПК-7)
  9. Как определяются расходы воды на тушение пожара. (ПК-7)
  10. Как определяется регулирующая емкость бака водонапорной башни. (ПК-7)
  11. Назовите принципы трассировки водопроводной сети. (ПК-7)
  12. Какие случаи работы основных элементов системы водоснабжения являются расчетными. (ПК-7)
  13. Почему водопроводные сети имеют кольцевую конфигурацию. (ПК-7)
  14. По результатам какого расчетного случая назначаются диаметры участков водопроводной сети, возможна ли их корректировка при дальнейших расчетах. (ПК-7)
  15. Как назначается расчетное количество пожаров и расход воды на один пожар. (ПК-7)
  16. Какими правилами следует руководствоваться при назначении предварительного потокораспределения. (ПК-8)
  17. В чем состоит гидравлический расчет кольцевой водопроводной сети. (ПК-8)
  18. Что такое свободный напор в водопроводной сети и как он определяется. (ПК-8)
  19. Чему равны минимальное и максимальное значения свободного напора в водопроводной сети. (ПК-8)
  20. Какие напоры могут быть в узлах водопроводной сети при работе в аварийном режиме, при пожаротушении. (ПК-7)
  21. Как определяется высота ствола водонапорной башни. (ПК-8)
  22. Как определяются параметры насосов насосной станции второго подъема. (ПК-8)
  23. Какая арматура устанавливается на водопроводной сети. (ПК-7)
  24. Какие сооружения устраивают на водопроводной сети. (ПК-8)
  25. Как назначается глубина заложения водопроводных сетей. (ПК-8)
  26. Как назначается класс прочности трубопроводов водопроводной сети. (ПК-8)
  27. Каковы правила размещения пожарных гидрантов на водопроводной сети. (ПК-8)
  28. Как назначаются границы ремонтных участков на кольцевой водопроводной сети. (ПК-8)
  29. Как определяется максимальная длина ремонтного участка между двумя переключениями на водоводе. (ПК-7)
  30. Какие существуют основные показатели надежности водопроводной сети. В каких случаях авария на водоводе должна рассматриваться как отказ системы водоснабжения. (ПК-8)
  31. Как длина ремонтного участка на водоводе влияет на его надежность. (ПК-8)
  32. В каких точках водопроводной сети следует предусматривать установку выпусков и воздушных клапанов. (ПК-7)
  33. Какие факторы учитываются при выборе средств защиты трубопроводов подземной прокладки от коррозии. (ПК-7)
  34. Как назначаются средства защиты трубопроводов от коррозии. (ПК-8)

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к401) Гидравлика и водоснабжение 5 семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Водоснабжение. Сети Направление: 08.03.01 Строительство Направленность (профиль): Водоснабжение и водоотведение	Утверждаю» Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент 17.04.2024 г.
Вопрос Определение пьезометрических отметок и графическое представление результатов гидравлического расчета сети. (ПК-7)		
Вопрос Водоводы. Их классификация (ПК-8)		
Задача (задание) (ПК-8)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующие формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

**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.	. 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.

#### Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворитель	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Качество обзора литературы	Недостаточный анализ.	Отечественная литература.	Современная отечественная литература.	Новая отечественная и зарубежная литература.
Творческий характер КР/КП, степень самостоятельности в разработке	Работа в значительной степени не является самостоятельной.	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них.	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации.	Полное соответствие критерию.

Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы.	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах.	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники.	Полное соответствие критерию.
Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении.	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении.	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических ошибок.	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки.	Есть отдельные грамматические ошибки.	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют.
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению.	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены.	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП.	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям.
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент.	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП.	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей.	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП.
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы.	Знание основного материала.	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок.	Ответы точные, высокий уровень эрудиции.

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