

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета П.В. Москвин  
«04» апреля 2019 г.



Рабочая программа дисциплины

**ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ**

Направление подготовки – 08.03.01 Строительство

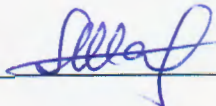
Направленность программы (профиль) – Промышленное и гражданское строительство

Квалификация – Бакалавр

Лесниково  
2019

Разработчик:

канд. техн. наук, доцент

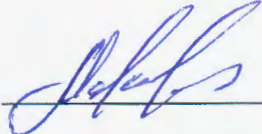
  
\_\_\_\_\_

А.Г. Шарипов

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры эксплуатации и  
ремонта машин

«04» апреля 2019 г. (протокол № )

Завкафедрой,  
канд. техн. наук, доцент

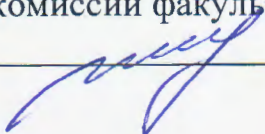
  
\_\_\_\_\_

Ю.Н. Мекшун

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факуль-  
тета

«04» апреля 2019 г. (протокол № 5а)

Председатель методической комиссии факультета  
канд. техн. наук, доцент

  
\_\_\_\_\_

И.А. Гениатулина

## 1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - научить будущих специалистов основам водоснабжения и водоотведения, правилам проектирования наружных и внутренних систем водоснабжения и водоотведения различного назначения с учетом особенностей архитектурно-строительных решений, распорядительных и проектных документаций, а также нормативно-правовых актов в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

Задачи освоения дисциплины:

- принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства;

- использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства;

- участвовать в проектирование объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов;

- осуществление связи с дисциплинами «Гидравлика», «Теплогазоснабжение и вентиляция».

2.1 Дисциплина Б1.0.25 «Водоснабжение и водоотведение» относится к обязательной части блока Б.1 дисциплины (модули) и основывается на знаниях полученных при освоении дисциплины «Гидравлика», формирующей компетенции ОПК-1 и ОПК-3.

2.2 Требования к «входным» знаниям, умениям и компетенциям студентов.

Студент должен:

- знать: основы высшей математики; фундаментальные понятия и законы гидравлики;

- уметь: применять полученные знания при изучении гидравлики, технической механики; работать на персональном компьютере.

владеть: навыками решения математических задач, графическими способами решения метрических задач; современными методами постановки и решения задач гидравлики.

2.3 Результаты обучения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» необходимы для изучения дисциплин «Архитектура зданий», «Теплогазоснабжение и вентиляция», а также для выполнения расчетно-графической работы по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение».

### **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Оценивает инженерно-геологические условия строительства, выбирает мероприятия, направленные на предупреждение опасных инженерно-геологическими процессов (явлений), а также защиту от их последствий, производит выбор и расчет инженерных коммуникаций, строительных материалов для строительных конструкций (изделий) с определением качества строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств.	<p>знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства;</p> <p>уметь: правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства;</p> <p>владеть: методиками проектирования и расчета систем водоснабжения</p>

		и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.
ОПК-4 способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ИД-1 <sub>ОПК-4</sub> Производит выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, представляет информацию об инженерных коммуникациях объекта капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации и проверяет соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов, осуществляет патентный поиск.	<p>знать: распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения;</p> <p>уметь: использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения;</p> <p>владеть: навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения.</p>
ОПК-6 способен участвовать в проектировании объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6)	ИД-1 <sub>ОПК-6</sub> Определяет стоимость строительномонтажных работ с оценкой основных технико-экономических показателей проектных решений, осуществляет выбор и расчет инженерных систем и коммуникаций. На основании определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание, составляет расчётную схему здания, определяет условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок, оценивает прочность, жёсткость и устойчивость элемента строительных конструкций.	<p>знать: основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов;</p> <p>уметь: рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономического обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов;</p> <p>владеть: методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального</p>

		хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего:	42	10
в т.ч. лекции	20	4
практические занятия (включая семинары)	22	6
лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа:	30	58
в т.ч. курсовая работа (проект)	-	-
расчетно-графическая работа	+	+
контрольная работа	-	-
Промежуточная аттестация (зачет)*	-/5 семестр	4/3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	72/2 ЗЕ	72/2 ЗЕ

## 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Водоснабжение / 1. Наружное водоснабжение		5 семестр				3 курс				
	1. Классификация систем водоснабжения.	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>1</b>	-	<b>11</b>	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6
	2. Схемы водоснабжения населенных мест и промышленных объектов.		+	+	+		+		+	
	3. Нормы и режимы водопотребления. Определение расчетных расходов.		+	+	+		+		+	
Форма контроля		вопросы устного опроса				вопросы к зачету				
1. Водоснабжение / 2. Элементы системы водоснабжения		<b>24</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>22</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6
	1. Источники водоснабжения. Водозаборные сооружения.		+		+				+	
	2. Водоподъемное оборудование. Очистные сооружения.		+		+		+		+	
	3. Напорно-регулирующие сооружения.		+		+		+		+	
	4. Наружные водопроводные сети. Гидравлический расчет трубопроводов.		+	+	+		+	+	+	
	5. Арматура водопроводной сети.		+		+				+	
Форма контроля		вопросы устного опроса				вопросы к зачету				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2. Водоотведение / 1. Наружные канализационные сети и сооружения		<b>16</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	-	<b>15</b>	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6
	1. Основные элементы и схемы канализации.		+		+				+	
	2. Системы канализации.		+		+				+	
	3. Проектирование канализационной сети. Гидравлический расчет безнапорных потоков.		+	+	+		+		+	
	4. Устройство канализационной сети.		+	+	+				+	
	5. Дождевая канализация.		+		+				+	
	6. Сооружения для очистки сточных вод.		+		+				+	
Форма контроля		вопросы устного опроса				вопросы на зачет				
3. Внутренний водопровод зданий и сооружений/ 1. Внутренний водопровод зданий и сооружений		<b>12</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	-	<b>9</b>	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6
	1. Классификация систем водоснабжения зданий. Элементы внутреннего водопровода.		+		+		+		+	
	2. Схемы внутренних водопроводов.		+	+	+		+	+	+	
	3. Материалы для водопроводной сети.		+		+		+		+	
Форма контроля		вопросы устного опроса				устный опрос, вопросы к зачету				
4. Внутренняя канализация жилья и общественных зданий/ 1. Внутренняя канализация жилья и общественных зданий		<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	-	-	<b>8</b>	
	1 Системы внутренней канализации и их основные элементы.		+		+				+	
	2 Трассировка и устройство сети внутренней канализации.		+	+	+				+	



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	3 Вентиляция канализационной сети.		+	+	+				+	
	4 Внутренние водостоки.		+		+				+	
Форма контроля		вопросы устного опроса				вопросы на зачет				
расчетно-графическая работа										
Промежуточная аттестация		зачет				зачет				ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6
Аудиторных и СРС		<b>72</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>68</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>58</b>	
Зачет		+	-	-	-	4	-	-	-	
Экзамен		-	-	-	-	-	-	-	-	
Всего		<b>72</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>58</b>	

## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	лекции		практические (семинарские) занятия		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	форма	часы	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.1	лекция – дискуссия	2					2
1.2	лекция с элементами дискуссии	2	поисковая работа	2			4
2.1	лекция с разбором конкретной ситуации	2					2
3.1	лекция – дискуссия	2	поисковая работа	2			4
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							12 (28,6%)

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Журба, М.Г. Водоснабжение: учебное пособие в 3 т / М.Г. Журба, Л.И. Соколов, Ж.М. Говорова.-2-е изд., перераб. и доп.-М.: АСВ. 2004.-256 с.
2. Белоконев Е. Н. Водоотведение и водоснабжение: учеб. пособие/ Е. Н. Белоконев, Т. Е. Попова, Г. Н. Пурас. -Ростов н/Д: Феникс, 2009. -379 с.
3. Тепло и водоснабжение сельского хозяйства : учеб. пособие/ ред. С. Б. Рудобашта. -М.: Колос, 1997. -509 с.

б) перечень дополнительная литература

4. Сайриддинов С. Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения: учеб. пособие/ С.Ш. Сайриддинов. -М.: АСВ, 2004. -344 с.
5. Трегубенко Н.С. Водоснабжение и водоотведение: примеры расчетов: учеб. пособие/ Н. С. Трегубенко. -М.: Высш. школа, 1989. -352 с.
6. Циклаури Д.С. Гидравлика, сельскохозяйственное водоснабжение и гидросиловые установки/ Д. С. Циклаури. -М.: Стройиздат, 1970. -256 с.
7. Палишкин Н.А. Гидравлика и сельскохозяйственное водоснабжение/ Н. А. Палишкин. -М.: Агропромиздат, 1990. -351 с.
8. Прозоров И.В. Гидравлика, водоснабжение и канализация: учеб. пособие для строит. спец. вузов/ И. В. Прозоров, Г. И. Николадзе, А. В. Минаев. -М.: Высш. школа, 1990. -448 с.
9. Гидравлика, водоснабжение и канализация: учебник для вузов/ В. И. Калицун. -3-е изд., перераб. и доп.. -М.: Стройиздат, 1980. -395 с.: ил.

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

10. Шарипов А.Г.. Водоснабжение и водоотведение жилого дома: методические указания по выполнению расчетно-графической работы – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2014.- 66 с.
11. Шарипов А.Г. Водоснабжение и водоотведение: методические указания для самостоятельной работы студентов очной формы обучения по направлению подготовки Строительство.- Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2016. – 13 с.
12. Шарипов А.Г. Водоснабжение и водоотведение: методические указания для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения по направлению подготовки Строительство.- Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2016. – 13 с.

13. Шарипов А.Г. Водоснабжение и водоотведение: методические указания по выполнению расчетно-графической работы. – Лесниково: Изд-во Курганской ГСХА, 2018.- 92 с

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

14. Библиотека строительства. [Электронный ресурс]. – ([www.zodchii.ws/book](http://www.zodchii.ws/book)).

15. Электронная библиотека книг – [www.cnfnbrf.convex.ru](http://www.cnfnbrf.convex.ru);

16. ЭБС «БиблиоРоссика» [no-reply@bibliorossica.com](mailto:no-reply@bibliorossica.com).

17. Библиотека нормативной документации - [www.normacs.ru](http://www.normacs.ru).

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

18. Справочно-правовая система «Consultant.ru».

19. Информационно-правовой портал «Гарант».

20. Программа работы с электронными таблицами «Microsoft Excel».

21. Программа работы с текстовыми документами «Microsoft Office».

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 34, корпус механизации	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор SANYO – 1 шт.; персональный компьютер – 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория гидравлики, аудитория № 32, корпус механизации	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Технические средства обучения: Исследование режимов движения жидкости (стенд № 1), Снятие диаграммы Бернулли (стенд № 1), Определение коэффициента трения по длине трубопровода (стенд № 2), Определение коэффициента местных сопротивлений (стенд № 2), Определение расхода жидкости различными способами (стенд № 2), Испытание центробежного насоса (стенд № 3), Работа двух насосов параллельно (стенд № 3), Работа двух насосов последовательно (стенд № 3), Изучение специального водоподъемного оборудования, Разрезы: лопастных (вихревой, цен-

	тробежный), объемного насоса; гидротрансформатора. Плакаты по системам водоснабжения и водоотведения, гидротехнического оборудования.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, аудитория № 12, корпус механизации	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет». Компьютерная симуляция «Виртуальная лаборатория гидромеханики»
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс, аудитория № 20, корпус механизации	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС«Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС«Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110 а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер Intel XeonE5620, Intel Pentium 4 - 7 шт., Intel Core 2 Quad Q 6600 – 3 шт.

## **8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)**

### **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины, предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

#### **9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий**

По дисциплине «Водоснабжение и водоотведение» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, практические занятия, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), обычные, обзорные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: демонстрация презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии, проблемные лекции и др.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Практические занятия проводятся для углубленного изучения обучающимися определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы, выполнения основных расчетов по водоснабжению и водоотведению.

Практические занятия являются действенным средством усвоения курса данной дисциплины. Поэтому обучающиеся, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обя-

заны отработать возникшие задолженности. По итогам практических занятий обучающейся получает допуск к зачету.

Для организации работы по подготовке обучающихся к практическим занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

Шарипов А.Г. Водоснабжение и водоотведение жилого дома: методические указания по выполнению расчетно-графической работы – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2014.- 66 с.

Шарипов А.Г. Водоснабжение и водоотведение: методические указания по выполнению расчетно-графической работы. – Лесниково: Изд-во Курганской ГСХА, 2018.- 92 с

## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам непосредственно перед ним.

Зачет – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к зачету, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и практических занятий, повторить ключевые термины и понятия. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения зачета преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» преподавателем разработаны следующие методические указания:

Шарипов А.Г. Водоснабжение и водоотведение жилого дома: методические указания по выполнению расчетно-графической работы – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2014.- 66 с.

Шарипов А.Г. Водоснабжение и водоотведение: методические указания для самостоятельной работы студентов очной формы обучения по направлению подготовки Строительство.- Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2016. – 13 с.

Шарипов А.Г. Водоснабжение и водоотведение: методические указания для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения по направлению подготовки Строительство.- Курган: Изд-во Курганская ГСХА, 2016. – 13 с.



**Лист регистрации изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» в составе ОПОП направления подготовки 08.03.01 Строительство на 2019-2020 учебный год**

Внесение изменений в рабочую программу не предусмотрено

Доцент: \_\_\_\_\_ А.Г. Шарипов

Изменения утверждены на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г. (протокол № \_\_\_\_)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.Н. Мекщун

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.Н. Мекщун

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

к рабочей программе дисциплины

ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ

Направление подготовки – 08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль) – Промышленное и гражданское строительство

Квалификация – Бакалавр

## 1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» основной профессиональной образовательной программы 08.03.01 Строительство.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация.

1.3 Formой промежуточной аттестации по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение» является зачет.

## 2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
1.1 Наружное водоснабжение	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	устный опрос	вопросы к зачету
1.2 Элементы системы водоснабжения	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	устный опрос	вопросы к зачету
2.1 Наружные канализационные сети и сооружения	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	устный опрос	вопросы к зачету
3.1 Внутренний водопровод зданий и сооружений	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	устный опрос	вопросы к зачету
4.1 Внутренняя канализация жилья и общественных зданий	ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6	устный опрос	вопросы к зачету

## 3 Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы (необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы).

### 3.1 Оценочные средства для входного контроля

Вопросы из дисциплины «Гидравлика», которые являются основой изучения разделов дисциплины «Водоснабжение и водоотведение»:

1. Гидростатическое давление и его свойства.
2. Закон Паскаля и его практическое применение.
3. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум.
4. Основное уравнение гидростатики.
5. Единицы измерения давления и вакуума.

6. Приборы измерения давления и вакуума.
7. Сила гидростатического давления на плоские поверхности любой формы.
8. Сила гидростатического давления на криволинейные поверхности.
9. Центр давления и определения его координат.
10. Центр тяжести и определение его координат.
11. Виды потока: напорный, безнапорный, гидравлическая струйка.
12. Уравнение неразрывности для элементарной струйки несжимаемой жидкости
13. Уравнение неразрывности для установившегося потока.
14. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли для потока реальной жидкости.
15. Пьезометрический напор, его геометрический и энергетический смысл.
16. Гидростатический напор, его геометрический и энергетический смысл.
17. Полный напор, его геометрический и энергетический смысл.
18. Режимы течения жидкости. Число Рейнольдса.
19. Основное уравнение равномерного движения жидкости.
20. Гидромеханическое подобие.
21. Местные сопротивления. Основные их виды.
22. Формула для расчета местных сопротивлений (теорема Борда).
23. Потери напора по длине. Коэффициент Дарси - Вейсбаха.
24. Формула Дарси-Вейсбаха.
25. Устройство и принцип действия центробежного насоса.
26. Параметры центробежного насоса.
27. Основное уравнение центробежного насоса.
28. Влияние угла выхода лопаток на напор насоса.
29. Параллельная и последовательная работа насосов на сеть.
30. Предельная (по условиям кавитации) высота всасывания насоса.

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал по дисциплине «Гидравлика», исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задач по «Гидравлике».

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал по дисциплине «Гидравлика», грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении задач по «Гидравлике», владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала по дисциплине «Гидравлика», но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при решении задач по «Гидравлике».

- «не удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала по дисциплине «Гидравлика», допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает задачи по «Гидравлике».

### 3.2 Оценочные средства для текущего контроля (по темам и разделам).

#### 3.2.1 Вопросы для проведения устного опроса

Текущий контроль освоения лекционного материала дисциплины «Водоснабжение и водоотведение» организован в форме устного опроса обучающихся на пройденные темы и на целен на выяснение объема знаний обучающихся.

### **Тема 1.1 Наружное водоснабжение**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся по теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-4, ОПК-4, ОПК-6.

Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

1. Классификация систем водоснабжения по назначению.
2. Классификация систем водоснабжения по степени централизации.
3. Классификация систем водоснабжения по способам подачи.
4. Классификация систем водоснабжения по видам используемых источников.
5. Классификация систем водоснабжения по степени обеспеченности.
6. Схемы водоснабжения населенных мест и промышленных объектов.
7. Нормы водопотребления
8. Режимы водопотребления.

## 9. Определение расчетных расходов.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); уметь: правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); владеть: методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Компетенции «ОПК-3», «ОПК-4» и «ОПК-6» считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

## Тема 1.2 Элементы системы водоснабжения

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся по теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-4, ОПК-4, ОПК-6.

Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

10. Источники водоснабжения.
11. Достоинства и недостатки подземных источников.
12. Достоинства и недостатки поверхностных источников.
13. Водозаборные сооружения для забора воды из поверхностных источников.
14. Водозаборные сооружения для забора воды из подземных источников.
15. Назначение насосных станций I и II подъемов.
16. Оборудование насосных станций.
17. Специальное водоподъемное оборудование.
18. Элементы очистных сооружений при механической очистки воды.
19. Виды отстойников.
20. Разновидности фильтров.
21. Элементы реагентного хозяйства.
22. Назначение напорно-регулирующих сооружений.
23. Что относится к напорно-регулирующим сооружениям?
24. Задача «Дать обоснование элементов системы наружного водоснабжения» (10 вариантов).
25. Задачи «Расчет водопотребления и объема напорно-регулирующих сооружений» (10 вариантов).
26. Классификация наружных водопроводных сетей.
27. Задачи «Гидравлический расчет простых трубопроводов» (45 вариантов задач).
28. Задачи «Гидравлический расчет сложных трубопроводов» (50 вариантов задач).
29. Арматура водопроводной сети.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); распорядительную и проектную

документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); уметь: правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); владеть: методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Компетенции «ОПК-3», «ОПК-4» и «ОПК-6» считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

## **Тема 2.1 Наружные канализационные сети и сооружения**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся по теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-4, ОПК-4, ОПК-6.



Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

30. Назначение канализационных сетей.
31. Основные элементы наружной канализации.
32. Схемы наружной канализации.
33. Основные элементы наружной канализационной сети.
34. Виды наружных канализационных сетей.
35. Последовательность проектирования наружных канализационных сетей.
36. Схемы наружных канализационных сетей.
37. Схемы трассировки уличных канализационных сетей.
38. Факторы, влияющие на составление схемы канализации объекта.
39. Норма водоотведения. Определение расчетных расходов.
40. Бытовую канализационную сеть рассчитывают на частичное наполнение. Это позволяет ....
41. Скорость движения сточных вод и уклоны канализационных труб.
42. Глубина заложения канализационных сетей.
43. Материалы, применяемые для устройства канализационных сетей.
44. Способы соединения канализационных труб.
45. Колодцы на канализационных сетях.
46. Дождевая канализационная сеть.
47. Методы очистки сточных вод.
48. Состав очистных сооружений по очистке сточных вод.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); уметь: правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также норма-

тивные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); владеть: методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Компетенции «ОПК-3», «ОПК-4» и «ОПК-6» считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### **Тема 3.1 Внутренний водопровод зданий и сооружений**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся по теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-4, ОПК-4, ОПК-6.

Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

49. Классификация систем водоснабжения зданий.
50. Элементы внутреннего водопровода.
51. Схемы внутренних водопроводов.
52. Трассировка водопроводных сетей внутри здания.
53. Материалы для водопроводной сети.
54. Водомерный узел.
55. Ввод.
56. Арматура внутреннего водопровода.
57. Назначение насосов-повысителей.
58. Назначение внутри здания регулирующих и запасных емкостей.
59. Водоснабжение высотных зданий.

## 60. Свободный напор.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); уметь: правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); владеть: методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Компетенции «ОПК-3», «ОПК-4» и «ОПК-6» считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

## Тема 4.1 Внутренняя канализация жилья и общественных зданий

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся по теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-4, ОПК-4, ОПК-6.

Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

61. Системы внутренней канализации и их основные элементы.

62. Трассировка и устройство сети внутренней канализации.

63. Приемники сточных вод.

64. Вентиляция сетей внутренней канализации.

65. Водостоки.

66. Местные установки и устройства систем внутренней канализации.

67. Выпуски.

68. Допустимые уклоны горизонтальных участков канализационной сети.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); уметь: правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); владеть: методиками проектирова-

ния и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Компетенции «ОПК-3», «ОПК-4» и «ОПК-6» считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

#### Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение», исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задач по «Водоснабжению и водоотведению».

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение», грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении задач по «Водоснабжению и водоотведению», владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение», но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при решении задач по «Водоснабжению и водоотведению».

- «не удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он не знает значительной части программного материала по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение», допускает существенные ошибки, неуверенно, с

большими затруднениями решает задачи по «Водоснабжение и водоотведение».

### 3.3 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы

#### 3.3.1 Расчетно-графическая работа

Текущий контроль по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение» проводится в форме устной защиты расчетно-графической работы с целью оценки умения анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

Расчетно-графическая работа – это форма контроля для демонстрации обучающимся умений работать с объектами изучения, технической, справочной и нормативной литературой, логично и грамотно излагать собственные умозаключения и выводы, обосновывать и строить априорную модель изучаемого объекта или процесса, способность создать содержательную презентацию (защиту) выполненной работы.

Концепция защиты заключается постановке перед обучающимся перечня вопросов в рамках темы работы. Методика выполнения расчетно-графической работы представлена в методических указаниях (список литературы рабочей программы).

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-3, ОПК-4 и ОПК-6.

#### **Тема расчетно-графической работы:**

#### **«Проектирование и расчет систем водоснабжения и водоотведения ... этажного жилого дома»**

Перечень вопросов для защиты расчетно-графической работы:

1. Какие исходные данные нужны для расчета водопотребления здания?
2. Для чего определяется вероятность действия водозаборных устройств?
3. Как определяется расчетный расход участка?
4. Как выбирается диктующая точка?
5. Порядок деления на расчетные участки внутреннего водопровода?
6. Расчет водомерных узлов?
7. Расчет вводов?
8. Как выбирается диаметр труб из полимерных материалов на расчетных участках?
9. Как осуществляется подбор расчетных внутренних диаметров стальных труб?

10. Почему при расчете потерь напора на участках трубопровода необходимо ограничивать их величину и для чего необходим повторный подбор расчетного диаметра трубы?

11. Как осуществляется гидравлический расчет повысительной насосной станции?

12. Какой должна быть экономичная скорость на участках водопроводной сети?

13. Что такое гарантированный напор?

14. Что такое напор на излив?

15. Как определяется геометрический напор?

16. Допустимые уклоны подводов?

17. Порядок монтажа квартирных счетчиков?

18. Где устанавливаются регуляторы давления?

19. Как определяется расчетный расход сточных вод?

20. Порядок деления на расчетные участки внутренней канализации?

21. Как выбирается диаметр труб из полимерных материалов на расчетных участках канализационной сети здания?

22. Как выбирается диаметр чугунных труб на расчетных участках канализационной сети здания?

23. Где устанавливаются ревизии и прочистки в канализационной сети здания?

24. Для чего нужна вентиляция канализационного стояка?

25. Какая должна быть высота вентиляции канализационного стояка от крыши здания?

26. Допустимые уклоны отводов?

27. Монтаж выпусков?

28. Какое соотношение должно быть между диаметром трубы и высотой сточной воды в канализационной сети?

29. Как определяется глубина заложения водопроводной и канализационной сетей?

30. Что означает выражение: «Укладывать канализационные трубы «шалыга - шалыгу»?

31. Как рассчитываются диаметры внутренне водостоки?

32. Где проходят стояки внутренних водостоков?

33. Куда направляются выпуски внутренних водостоков?

34. Какая максимальная длина допускается для лотков наружных водостоков?

35. Допустимые уклоны водостоков.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); уметь: правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); владеть: методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если он в рамках выполнения и защиты расчетно-графической работы по теме: «Проектирование и расчет систем водоснабжения и водоотведения ... этажного жилого дома» глубоко и прочно усвоил программный материал по дисциплине «Водоснабжение и во-



доотведение», исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения задач по «Водоснабжению и водоотведению».

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если он в рамках выполнения и защиты расчетно-графической работы по теме: «Проектирование и расчет систем водоснабжения и водоотведения ... этажного жилого дома» твердо знает материал по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение», грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении задач по «Водоснабжение и водоотведение», владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он в рамках выполнения и защиты расчетно-графической работы по теме: «Проектирование и расчет систем водоснабжения и водоотведения ... этажного жилого дома» имеет знания только основного материала по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение», но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при решении задач по «Водоснабжение и водоотведение».

- «не удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он в рамках выполнения и защиты расчетно-графической работы по теме: «Проектирование и расчет систем водоснабжения и водоотведения ... этажного жилого дома» не знает значительной части программного материала по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение», допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает задачи по «Водоснабжение и водоотведение».

Компетенции «ОПК-3», «ОПК-4» и «ОПК-6» считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично».

#### Шкала оценивания расчетно-графической работы в форме устной защиты

Оценка	Критерии
«Отлично»	1) Содержание ответа в целом соответствует теме задания. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки.

	<p>2) Продемонстрировано уверенное владение понятийно терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>3) Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>4) Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений</p>
Хорошо»	<p>1) Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки.</p> <p>2) Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики.</p> <p>3) Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла.</p> <p>4) Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1–2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений</p>
«Удовлетворительно»	<p>1) Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25–30%).</p> <p>2) Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве</p>

	<p>практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам.</p> <p>3) Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25–30%) отклоняется от заданных рамок.</p> <p>4) Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3–5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления</p>
«Неудовлетворительно»	<p>1) Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны.</p> <p>2) Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.</p> <p>3) Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы – аргументация – выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный.</p> <p>4) Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений</p>

### 3.3.2 Тестовые задания в целом по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение» проводится в форме тестирования с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся по данной дисциплине.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-4, ПК-8.

## **ТЕСТЫ**

### **по водоснабжению и водоотведению**

1. Системой водоснабжения называется:

а) комплекс инженерно-технических сооружений и организационных мероприятий предназначенных для получения воды из природных источников, ее очистки, транспортировки и подачи потребителям;

б) комплекс инженерно-технических сооружений для получения воды из природных источников, ее очистки, транспортировки и подачи потребителям;

в) водозаборы, насосные станции и очистные сооружения.

2. Отличия сельскохозяйственного водоснабжения от коммунального и промышленного водоснабжения заключается:

а) в объемах потребляемой воды;

б) сезонной цикличности потребления воды;

в) рассредоточенности потребителей и сезонной цикличности потребления воды.

3. Система водоснабжения I категории считается когда:

а) допускается снижение подачи на хозяйственно-питьевые нужды не более 30% расчетного расхода и на производственные нужды до предела, установленного аварийным графиком работы предприятий, длительность снижения подачи не должна превышать 3 суток. Перерыв в подаче или снижения подачи ниже указанного предела допускается на время выключения поврежденных и включения резервных элементов системы (оборудования), но не более 10 минут;

б) допускается снижение подачи на хозяйственно-питьевые нужды не более 50% расчетного расхода и на производственные нужды до предела, установленного аварийным графиком работы предприятий, длительность снижения подачи не должна превышать 3 суток. Перерыв в подаче или снижения подачи ниже указанного предела допускается на время выключения поврежденных и включения резервных элементов системы (оборудования), но не более 10 минут;

в) допускается снижение подачи на хозяйственно-питьевые нужды не более 30% расчетного расхода и на производственные нужды до предела, установленного аварийным графиком работы предприятий, длительность снижения подачи не должна превышать 5 суток. Перерыв в подаче или снижения подачи ниже указанного предела допускается на время выключения поврежденных и включения резервных элементов системы (оборудования), но не более 15 минут.

#### 4. Основные элементы системы наружного водоснабжения

а) водозаборные сооружения, насосные станции I подъема, очистные сооружения, насосные станции II подъема, напорно-регулирующие устройства;

б) водозаборные сооружения, насосные станции I подъема, очистные сооружения, насосные станции II (III, IV и т.д.) подъема, напорно-регулирующие устройства, водоводы, магистральные и распределительные трубопроводы;

в) водозаборные сооружения, различные насосные станции, очистные сооружения, напорно-регулирующие устройства и трубы.

5. В задание на проектирование объектов систем водоснабжения и водоотведения должно быть отражено:

а) основание для проектирования; вид строительства; стадийность проектирования; требования по вариантной и конкурсной разработке; особые условия строительства; основные технико-экономические показатели объекта; требования к качеству конкурентоспособности и экологическим параметрам продукции; требования к технологии и режиму предприятия; требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям; выделение очередей пусковых комплексов и требования по перспективному расширению предприятия; требования и условия к разработке природоохранных мероприятий; требования к ассимиляции производства; требования по разработке мероприятий по ГО и ЧС;

б) основание для проектирования; вид строительства; стадийность проектирования; требования по вариантной и конкурсной разработке; особые условия строительства; основные технико-экономические показатели объекта; требования к качеству конкурентоспособности и экологическим параметрам продукции; требования к технологии и режиму предприятия; требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям; выделение очередей пусковых комплексов и требования по перспективному расширению предприятия; требования и условия к разработке природоохранных мероприятий; требования к ассимиляции производства; требования по разработке мероприятий по ГО и ЧС; требования по выполнению опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ; состав демонстративных материалов;

в) основание для проектирования; вид строительства; стадийность проектирования; требования по вариантной и конкурсной разработке; особые

условия строительства; основные технико-экономические показатели объекта; требования к качеству конкурентоспособности и экологическим параметрам продукции; требования к технологии и режиму предприятия; требования к архитектурно-строительным, объемно-планировочным и конструктивным решениям; выделение очередей пусковых комплексов и требования по перспективному расширению предприятия; требования и условия к разработке природоохранных мероприятий; требования к ассимиляции производства; требования по разработке мероприятий по ГО и ЧС; требования по выполнению опытно-конструкторских и научно-исследовательских работ.

6. Свободный напор в наружной сети хозяйственно-питьевого назначения у потребителей не должен превышать:

- а) 60 м;
- б) 50 м;
- в) 30 м.

7. При расчете диаметра труб водопроводных сетей эксплуатационную скорость движения воды в трубах необходимо брать в пределах:

- а) 0,7...2,0 м/с;
- б) 0,5...3,0 м/с;
- в) 0,5...1,2 м/с.

8. Глубина заложения труб в наружных водопроводных сетях, считая до низа, должна быть:

- а) на 0,5 м больше расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры;
- б) на 0,3...0,5 м больше расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры;
- в) на уровне расчетной глубины проникания в грунт нулевой температуры.

9. Виды наружной канализации

- а) вывозная;
- б) сплавная;
- в) пункты а, б.

10. Наименьшие диаметры труб наружной канализации следует принимать, мм:

а) для уличной сети – 200, для внутриквартальной сети бытовой и производственной канализации – 150;

б) для уличной сети – 150, для внутриквартальной сети бытовой и производственной канализации – 125;

в) для уличной сети – 200, для внутриквартальной сети бытовой и производственной канализации – 125.

Ответы на тесты

1.б; 2.в; 3.а; 4.б; 5.б; 6.а; 7.в; 8.а; 9.в; 10.а.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); уметь: правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); владеть: методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); навы-

ками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 80 % правильных ответов.

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если получено от 60 до 80 % правильных ответов.

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если получено от 50 до 60 % правильных ответов.

- «не удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если получено менее 50 % правильных ответов.

Компетенции «ОПК-3», «ОПК-4» и «ОПК-6» считаются сформированными, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### 3.3.3 Устный опрос

#### **Тема 1.1 Наружное водоснабжение**

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:

1. Классификация систем наружного водоснабжения.
2. Основные элементы системы водоснабжения при использовании поверхностных источников.
3. Основные элементы системы водоснабжения при использовании подземных источников.
4. Разновидности водозаборных сооружений при использовании поверхностных источников.
5. Разновидности водозаборных сооружений при использовании подземных источников.
6. Зоны строгих ограничений санитарные зоны вокруг водозаборных сооружений.
7. Арматура наружной водопроводной сети.
8. Технико-экономическое обоснование проекта системы наружного водоснабжения.



Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6.

Форма отчетности: устный опрос.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); уметь: правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); владеть: методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

## Тема 1.2 Элементы системы водоснабжения

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:

1. Классификация насосных станций.
2. Оборудование насосных станций.
3. Расчет и подбор насосов.
4. Техническое обслуживание насосных агрегатов.
5. Диспетчеризация систем водоснабжения.
6. Расчет напорно-регулирующих сооружений.
7. Обслуживание трубопроводов и арматуры к ним.
8. Технологии очистки питьевой воды.
9. Варианты расположения напорно-регулирующих сооружений в системе водоснабжения.
10. Проблемы экономии питьевой воды и защиты окружающей среды.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6.

Форма отчетности: устный опрос.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); уметь: правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислитель-

ных программных комплексов (ОПК-6); владеть: методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

## **Тема 2.1 Наружные канализационные сети и сооружения**

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:

1. Факторы, учитываемые при проектировании систем водоотведения.
2. Исходные данные для проектирования систем водоотведения.
3. Методика проектирования систем водоотведения населенных мест.
4. Технологии очистки сточных вод.
5. Экологические проблемы при очистке сточных вод.
6. Эксплуатация канализационных сетей и сооружений.
7. Текущий и капитальный ремонт канализационных сетей и сооружений.
8. Канализационные насосные станции.
9. Ливневая канализация.
10. Технологии укладки канализационных трубопроводов.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6.

Форма отчетности: устный опрос.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяй-

ства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); уметь: правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); владеть: методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

### **Тема 3.1 Внутренний водопровод зданий и сооружений**

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:

1. Варианты водоснабжения зданий и сооружений.
2. Сети водоснабжения зданий и сооружений.
3. Трассировка сетей водоснабжения зданий и сооружений.
4. Подготовительные работы перед монтажом систем водоснабжения зданий и сооружений.
5. Общестроительные работы на объекте перед монтажом систем водоснабжения зданий и сооружений.
6. Технологии монтажа систем водоснабжения зданий и сооружений.
7. Технологии испытания систем водоснабжения зданий и сооружений.
8. Эксплуатация систем водоснабжения зданий и сооружений.

9. Особенности водоснабжения высотных зданий и сооружений.

10. Противопожарное водоснабжение зданий и сооружений.

11. Поливочные системы.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6.

Форма отчетности: устный опрос.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); уметь: правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); владеть: методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием

средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

#### **Тема 4.1 Внутренняя канализация жилья и общественных зданий**

Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение:

1. Виды сточных вод в зданиях и сооружениях.
2. Трассировка сетей канализаций зданий и сооружений.
4. Подготовительные работы перед монтажом систем канализаций зданий и сооружений.
5. Общестроительные работы на объекте перед монтажом систем канализаций зданий и сооружений.
6. Технологии монтажа систем канализации зданий и сооружений.
7. Технологии испытания систем канализации зданий и сооружений.
8. Эксплуатация систем канализации зданий и сооружений.
9. Особенности монтажа и эксплуатации канализационных сетей в высотных зданиях и сооружениях.
10. Методика расчета внутренних водостоков.
11. Трассировка внутренних водостоков.
12. Монтаж внешних водостоков.

Форма отчетности: устный опрос.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); уметь: правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для

ОПК-4); рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6); владеть: методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

#### 3.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение» проводится в виде зачета с целью определения уровня знаний и умений.

Основной профессиональной образовательной программой 08.03.01 Строительство предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим разделам данной дисциплины.

Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы.

Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

#### **Перечень вопросов для зачета**

1. Роль и задачи водоснабжения и водоотведения в повышение уровня жизни населения и развития народного хозяйства.
2. Особенности сельскохозяйственного водоснабжения.
3. Система водоснабжения и ее основные элементы.
4. Классификация систем наружного водоснабжения.

5. Норма водопотребления.
6. Свободный напор.
7. Источники водоснабжения. Достоинства и недостатки.
8. Водозаборные сооружения для забора воды из подземных источников.
9. Водозаборные сооружения для забора воды из поверхностных источников.
10. Водоподъемное оборудование.
11. Состав наружной водопроводной сети.
12. Требования к проектированию наружной водопроводной сети.
13. Трубы, применяемые для наружных водопроводных сетей. Достоинства и недостатки.
14. Арматура наружной водопроводной сети.
15. Напорно-регулирующие устройства.
16. Свойства воды и требования к ее качеству.
17. Методы очистки воды.
18. Основные элементы очистных сооружений.
19. Расчет очистных сооружений.
20. Классификация трубопроводов.
21. Гидравлический расчет простого трубопровода.
22. Гидравлический расчет короткого трубопровода.
23. Гидравлический расчет длинного трубопровода.
24. Гидравлический расчет сложного трубопровода.
25. Гидравлический удар в трубах и меры борьбы с ним.
26. Арматура наружной водопроводной сети.
27. Назначение канализационных сетей.
28. Основные элементы наружной канализационной сети.
29. Виды наружных канализационных сетей.
30. Проектирование наружных канализационных сетей.
31. Схемы наружных канализационных сетей.
32. Схемы трассировки уличных канализационных сетей.
33. Факторы, влияющие на составление схемы канализации объекта.
34. Норма водоотведения. Определение расчетных расходов.
35. Бытовую канализационную сеть рассчитывают на частичное наполнение. Это позволяет .....
36. Скорость движения сточных вод и уклоны канализационных труб.
37. Глубина заложения канализационных сетей
38. Материалы, применяемые для устройства канализационных сетей.
39. Способы соединения канализационных труб.
40. Колодцы на канализационных сетях.



41. Дождевая канализационная сеть.
42. Методы очистки сточных вод.
43. Состав очистных сооружений по очистке сточных вод.
44. Элементы системы водоснабжения здания или отдельного объекта.
45. Классификация систем водоснабжения здания.
46. Схемы сетей внутренних водопроводов.
47. Трассировка водопроводных сетей внутри здания.
48. Элементы системы канализации здания или отдельного объекта.
49. Трассировка и устройство сети внутренней канализации.
50. Приемники сточных вод.
51. Вентиляция сетей внутренней канализации.
52. Водостоки.
53. Местные установки и устройства систем внутренней канализации.
54. Система водоснабжения фонтанов.
55. Система водоснабжения бассейнов.
56. Схемы технологического водопровода бассейнов.
57. Система водоснабжения и канализации гаражей.
58. Система водоснабжения и канализации бань и прачечных.
59. Водоснабжение и канализация объектов строительства

Ожидаемые результаты: В результате изучения темы обучающийся должен:

знать: основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6);

уметь: правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водо-

отведения (для ОПК-4); рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6);

владеть: методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства (для ОПК-3); навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения (для ОПК-4); методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов (ОПК-6).

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенции «ОПК-3», «ОПК-4; и «ОПК-6» сформирована / не сформирована».

4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Зачтено	<b>Знает, знает не достаточно полно, знает некоторые:</b> основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства; распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения; основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)

	<p>хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.</p> <p><b>Умеет, умеет в большинстве случаев, умеет частично:</b> правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства; использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения; рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.</p> <p><b>Владеет навыками, владеет в большинстве случаев навыками, владеет частично навыками:</b> методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства; навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения; методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.</p>	
Не зачтено	<b>Не знает:</b> основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические	Компетенция не сформирована

	<p>основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства; распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения; основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.</p> <p><b>Не умеет:</b> основные направления и перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения, элементы этих систем и схемы, современное оборудование, методы проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства; распорядительную и проектную документацию, нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения; основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.</p> <p><b>Не владеет:</b> методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства; навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения; методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.</p>	
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Компетенции ОПК-3, ОПК-4 и ОПК-6 считаются сформированными, если обучающийся получил «зачтено», что означает успешное прохождение аттестационного испытания.

5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Водоснабжение и водоотведение» проводится в виде зачета с целью определения уровня знаний, умений и навыков.

Основной профессиональной образовательной программой 08.03.01 Строительство, направленность программы (профиль) – Промышленное гражданское строительство предусмотрена одна промежуточная аттестация по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачета обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать знания основных направлений и перспектив развития систем водоснабжения и водоотведения, элементов этих систем и схемы, современное оборудование, методов проектирования систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства; распорядительных и проектных документов, нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения; основ проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов; умения правильно выбирать схемные решения для конкретных зданий различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчета внутренних систем водоснабжения и водоотведения используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хо-

зяйства; использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты для систем водоснабжения и водоотведения; рассчитывать и проектировать системы водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, давать технико-экономическое обоснование данных проектов, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов; владения методиками проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства; навыками использования в профессиональной деятельности распорядительной и проектной документации, а также нормативных правовых актов для систем водоснабжения и водоотведения; методиками расчета и проектирования систем водоснабжения и водоотведения для объектов строительства, жилищно-коммунального хозяйства, том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.