



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
Кафедра сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения,  
насосов и насосных станций

УТВЕРЖДАЮ  
И. о директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
Бенин С.М.

“ 25 ” \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.26 Водоснабжение и водоотведение**  
для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Направление: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений  
Специализация: Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности

Курс 3  
Семестр 5

Форма обучения: очная


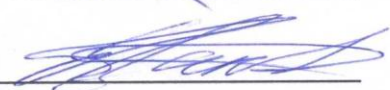
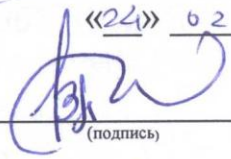
Год начала подготовки: 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2020

Разработчик: доцент, к.т.н. Мхитарян М.Г.

ассистент Назаркин Э.Е.

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
«24» 02 2020 г.  
  
(подпись)  
\_\_\_\_\_  
«24» 02 2020 г.

Рецензент: Пчелкин В.В. профессор, д.т.н.


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций

протокол № 9 от «26» 02 2020 г.

Зав. кафедрой Али М.С., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

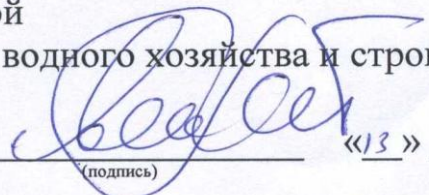
  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«26» 02 2020 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова

Бакштанин А.М., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«13» 02 2020 г.

протокол № 8

Заведующий выпускающей кафедрой:

Гидротехнических сооружений

Ханов Н.В., д.т.н., профессор

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«24» 02 2020 г.

Главный библиотекарь

Отдел обслуживания института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Чубарова Г.П.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:**

Методический отдел УМУ

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	22
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	23
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	23
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	27
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	28
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	28
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	28
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	28
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	28
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	28
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	29
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....	29
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	30
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	32

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины

**Б1.О.26 Водоснабжение и водоотведение для подготовки специалистов по направлению 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности**

**Цель освоения дисциплины:** приобретение студентами знаний по организации и эксплуатации сооружений и систем водоснабжения и водоотведению сточных вод в населенных пунктах. В результате изучения дисциплины будущий специалист должен быть подготовлен к практической реализации полученных знаний, использовать их при проектировании и строительстве сооружений водоснабжения и водоотведения.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки строительство уникальных зданий и сооружений, 5 семестр.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции **ОПК-3.1**) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции **ОПК-4.2**) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции **ОПК-6.1; ОПК-6.3**)

#### **Краткое содержание дисциплины:**

Водоснабжение и водоотведение как важнейшие отрасли народного хозяйства, их значимость в проблемах развития различных регионов. Современное состояние и перспективы развития водоснабжения и водоотведения с учетом охраны водных ресурсов и санитарно-эпидемиологической безопасности. Системы и схемы водоснабжения и водоотведения. Определение расчетных расходов. Водопроводные и канализационные сети и сооружения на них. Дождевая канализация. Состав и свойства сточных вод. Охрана водоемов от загрязнения сточными водами. Методы очистки и схемы очистных станций.

**Общая трудоемкость дисциплины составляет:** 3 зачетные единицы (108 часов).

**Промежуточный контроль:** зачет

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины Водоснабжение и водоотведение является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области проектирования систем водоснабжения и водоотведения, а также сооружений на них для будущей профессиональной деятельности специалиста.

Раскрыть для будущего специалиста знания о современных системах водоснабжения и водоотведения, приобретение навыков в области проектирования этих систем, получение навыков анализа работы и эксплуатации сооружений систем водоснабжения и водоотведения.

В результате изучения дисциплины будущий специалист должен быть подготовлен к практической реализации полученных знаний, использовать их при проектировании и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения с применением новейших технологий и быть способным к самообучению.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина Водоснабжение и водоотведение включена в обязательную часть в ФГОС ВО. В дисциплине Водоснабжение и водоотведение реализованы требования ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» по направленности подготовки Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности. Требуется обязательный уровень подготовки, соответствующий основной образовательной программе подготовке выпускника. Специалист должен уметь получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя различные средства и методы, интерпретировать полученные данные для формирования суждений по профессиональным и социальным проблемам, а также стремиться соответствовать установленным стандартам или превосходить их. Предшествующие дисциплины: «Гидравлика», «Математика», «Физика».

Особенностью дисциплины является получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя различные средства и методы, интерпретировать полученные данные для формирования суждений по профессиональным и социальным проблемам, а также стремиться соответствовать установленным стандартам или превосходить их.

Рабочая программа дисциплины Водоснабжение и водоотведение для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	профессиональную терминологию для описания основных сведений об объектах строительства и инженерных системах водоснабжения и водоотведения	использовать различные источники информации для описания объектов строительства систем водоснабжения и водоотведения	способами описания основных сведений об объектах строительства и инженерных системах водоснабжения и водоотведения
2	ОПК-4	Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства	ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	основные нормативные правовые документы в области инженерных систем водоснабжения и водоотведения	ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов касающихся инженерных систем водоснабжения и водоотведения	навыками использования нормативных документов при разработке проектов систем водоснабжения и водоотведения
3	ОПК-6	Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономиче-	ОПК-6.1 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных	необходимые исходные данные для проектирования систем водоснабжения и водоотведения	использовать различные нормативные документы для подготовки исходных данных для объек-	методом выбора исходных данных для проектирования инженерных систем водо-

		ских, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	инженерных систем		тов систем водоснабжения и водоотведения	снабжения и водоотведения
			ОПК-6.3 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	технологическое оборудование систем водоснабжения и водоотведения	анализировать типовые проекты в области инженерных систем водоснабжения и водоотведения	навыком выбора типовых проектов, соответствующих объекту строительства систем водоснабжения и водоотведения



## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр
		№5
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>50,25</b>	<b>50,25</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	18	18
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,75</b>	<b>57,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям.)</i>	48,75	48,75
<i>Подготовка к зачету</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

## 4.2 Содержание дисциплины

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
<b>Раздел 1. Введение.</b> <i>Тема 1.1. Водоснабжение, водоотведение и обводнение как важнейшие отрасли народного хозяйства.</i>	9		2			7
<b>Раздел 2. Источники водоснабжения. Санитарная охрана источников водоснабжения.</b> <i>Тема 2.1. Требования к источникам водоснабжения.</i> <i>Тема 2.2. Зоны санитарной охраны.</i>	11	2	2			7
<b>Раздел 3. Водопотребление.</b> <i>Тема 3.1. Потребители воды, водопотребление, расходы воды.</i>	13	2	2	2		7
<b>Раздел 4. Системы и схемы водоснабжения.</b> <i>Тема 4.1. Системы водоснабжения.</i> <i>Тема 4.2. Схемы водоснабжения.</i>	13	2	2	2		7
<b>Раздел 5. Системы подачи и распределения воды.</b>	15	2	2	4		7

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
<p>Тема 5.1. Системы подачи и распределения воды.</p> <p>Тема 5.2. Гидравлический расчет водопроводных сетей.</p> <p>Тема 5.3. Регулирующие и запасные сооружения.</p>						
<p><b>Раздел 6. Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников.</b></p> <p>Тема 6.1. Сооружения для забора воды из поверхностных источников.</p> <p>Тема 6.2. Сооружения для забора подземных вод.</p>	13	2	2	2		7
<p><b>Раздел 7. Схемы и системы водоотведения.</b></p> <p>Тема 7.1. Сточные воды.</p> <p>Тема 7.2. Системы канализации.</p>	13	2	2	2		7
<p><b>Раздел 8. Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения.</b></p> <p>Тема 8.1. Нормы водоотведения.</p> <p>Тема 8.2. Определение расчетных расходов.</p>	11	-	2	2		7
<p><b>Раздел 9. Наружные канализационные сети и сооружения на сетях.</b></p> <p>Тема 9.1. Понятия о схемах водоотведения, их классификация.</p> <p>Тема 9.2. Правила трассировки наружных канализационных сетей.</p> <p>Тема 9.3. Основы гидравлического расчета самотечных канализационных сетей.</p> <p>Тема 9.4. Основные правила конструирования канализационных сетей.</p>	13	2	2	2		7
<p><b>Раздел 10. Дождевая канализация.</b></p> <p>Тема 10.1. Назначение дождевой канализации.</p> <p>Проектирование, трассировка, расчет дождевой канализации.</p>	12,75	2	-			10,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25				0,25	
Подготовка к зачету	9	-	-	-	-	9
<b>Всего за семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>

## Содержание разделов дисциплины

### **1. Введение.**

Тема 1.1. *Водоснабжение, водоотведение и обводнение как важнейшие отрасли народного хозяйства.*

Водоснабжение, водоотведение и обводнение как важнейшие отрасли народного хозяйства, их значимость в проблемах развития различных регионов. Современное состояние и перспективы развития водоснабжения, водоотведения и обводнения с учетом охраны водных ресурсов и санитарно-эпидемиологической безопасности.

### **2. Источники водоснабжения. Санитарная охрана источников водоснабжения.**

Тема 2.1. *Требования к источникам водоснабжения.*

Общие требования к источникам водоснабжения и критерии оценки их пригодности.

Тема 2.2. *Зоны санитарной охраны.*

Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водозаборных сооружений. Установление границ поясов зон санитарной охраны. Санитарно-технические мероприятия, проводимые в зоне санитарной охраны.

### **3. Водопотребление.**

Тема 3.1. *Потребители воды, водопотребление, расходы воды.*

Состав потребителей воды, расчетное количество водопотребителей. Расчетный срок действия водопровода, очереди строительства. Удельное водопотребление для людей, животных и других потребителей воды в зависимости от различных факторов. Суточное и годовое водопотребление. Расчетные расходы воды.

### **4. Системы и схемы водоснабжения.**

Тема 4.1. *Системы водоснабжения.*

Системы водоснабжения и их классификация по различным признакам.

Тема 4.2. *Схемы водоснабжения.*

Схемы водоснабжения при заборе воды из поверхностных источников, подземных источников, для производственных целей оборотного и повторного использования воды, самотечного водоснабжения и групповых водоводов.

Состав сооружений и их взаимное расположение. Связь между водопроводными сооружениями в системах водоснабжения.

### **5. Системы подачи и распределения воды.**

Тема 5.1. *Системы подачи и распределения воды.*

Основные способы транспортирования воды. Разводящие водопроводные сети. Трассировка. Зонирование. Понятие о свободных напорах.

Тема 5.2. *Гидравлический расчет водопроводных сетей.*

Определение экономически наиболее выгодного диаметра трубопроводов. Гидравлический расчет тупиковых и кольцевых водопроводных сетей. Противопожарное водоснабжение. Расчет водопровода на случай пожара. Водоводы и их расчет. Классификация водоводов. Режим подачи.

Тема 5.3. *Регулирующие и запасные сооружения.*

Регулирующие и запасные сооружения. Водонапорные башни. Резервуары. Гидропневматические напорно-регулирующие установки. Санитарная охрана регулирующих сооружений и водоводов.

## **6. Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников.**

Тема 6.1. *Сооружения для забора воды из поверхностных источников.*

Классификация водозаборов из поверхностных источников водоснабжения. Условия забора воды из рек. Речные водозаборные сооружения берегового и руслового типа; условия их применения. Выбор места их расположения. Конструкции речных водозаборных сооружений. Оборудование водозаборных сооружений. Мероприятия по защите водозаборных сооружений от сора, взвешенных веществ, шуги, донного льда и нефти. Рыбозащита. Берегоукрепление. Гидравлические расчеты речных водозаборных сооружений. Водозаборные сооружения на каналах, горных и высокомотных реках, водохранилищах, морях.

Тема 6.2 . *Сооружения для забора подземных вод.*

Подземные воды как источник водоснабжения. Основные виды подземных вод, их классификация. Запасы подземных вод. Типы сооружений для добывания подземных вод. Вертикальные водозаборы, их характеристики.

Приток воды к колодцам в напорном и в безнапорном водоносных пластах, несовершенные колодцы. Водозабор с группой колодцев. Основы расчета.

Водозаборные скважины. Фильтры водозаборных скважин, их расчет.

Шахтные колодцы. Устройство водоприемной части. Комбинированные колодцы. Лучевые водозаборы. Горизонтальные водозаборы. Инфильтрационные водозаборы. Искусственное пополнение запасов подземных вод. Каптаж родников.

## **7. Схемы и системы водоотведения.**

Тема 7.1. *Сточные воды.*

Классификация сточных вод и генезис загрязнений. Особенности сточных вод агропромышленных объектов. Общая схема системы водоотведения поселка, города и ее основные элементы.

Тема 7.2 . *Системы канализации.*

Централизованные и децентрализованные системы канализации. Сплавные безнапорные самотечные, напорные с механической перекачкой, вывозные и другие системы канализации. Область их применения, технико-экономическая характеристика. Общесплавные, отдельные (полные и неполные отдельные), полураздельные и комбинированные системы канализации. Их особенности, достоинства и недостатки, условия применения и выбор наиболее эффективной системы. Районные (групповые) системы канализации. Особенности и направления развития систем канализации агропромышленных районов.

Условия приема сточных вод в канализацию. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязнений сточных вод, принимаемых в канализацию.

Надежность систем канализации. Способы и средства ее обеспечения.

## **8. Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения.**

Тема 8.1. *Нормы водоотведения.*

Факторы, определяющие количество и режим поступления образующихся сточных вод для различных объектов канализования. Зависимость водоотведения от водопотребления. Нормы водоотведения бытовых сточных вод в канализованных и неканализованных районах населенных мест для наружных и внутренних систем водоотведения жилых, общественных и производственных зданий. Нормы водоотведения для различных отраслей промышленности. Коэффициенты неравномерности водоотведения (часовые, суточные, общие).

Тема 8.2 . *Определение расчетных расходов.*

Определение расчетных, суточных, часовых и секундных расходов бытовых и производственных сточных вод. Модуль стока. Расчетное число жителей. Графики притока сточных вод.

## **9. Наружные канализационные сети и сооружения на сетях**

Тема 9.1. *Понятия о схемах водоотведения, их классификация.*

Понятия о схемах водоотведения, их классификация. Факторы, влияющие на выбор схемы. Перпендикулярная, пересеченная, параллельная, радиальная и др. схемы. Их достоинства и недостатки, условия применения. Учет очередности строительства. Зонные схемы канализования.

Тема 9.2 . *Правила трассировки наружных канализационных сетей.*

Основные исходные данные для разработки проектов канализации. Правила трассировки наружных канализационных сетей. Разбивка территории на бассейны канализования. Трассировка уличной сети по объемлющей схеме, по пониженной стороне квартала, через квартал и др., сравнительная характеристика этих схем.

Глубина заложения канализационных сетей. Диктующие точки.

Формы поперечного сечения труб и каналов, их гидравлическая характеристика, особенности и условия их применения. Фактический и расчетный режимы движения сточных вод в канализационной сети.

Тема 9.3 . *Основы гидравлического расчета самотечных канализационных сетей.*

Расчетные (нормативные) скорости потока, уклоны лотка, наполнения труб. Графики изменения относительных расходов и скоростей от степени наполнения труб. Незаиляющие скорости, наименьшие уклоны и диаметры. Безрасчетные участки канализационной сети. Порядок проведения гидравлических расчетов канализационных сетей. Выбор способа сопряжения участков сети (по «шелыгам», «по уровню воды»).

Определение расчетных среднесекундных и максимальнорасходных расходов на участках сети. Попутные, транзитные, боковые и расчетные расходы и их определение.

Тема 9.4 . *Основные правила конструирования канализационных сетей.*

Канализационные трубы, коллекторы, каналы и требования к ним. Современные конструкции, материалы и стандарты. Условия применения. Способы и средства соединения. Подготовка основания. Смотровые (линейные, поворотные, узловые, контрольные), промывные, перепадные и др. канализационные колодцы. Соединительные камеры. Основные сведения о конструкциях, выборе места расположения.

## **10. Дождевая канализация.**

Тема 10.1. Назначение дождевой канализации. Проектирование, трассировка, расчет дождевой канализации.

Назначение дождевой канализации. Внутренние и наружные водостоки. Проектирование схем дождевой сети. Учет метеорологических условий при расчете дождевой сети. Предельный период превышения расчетной интенсивности дождя. Основные сведения об определении расчетных расходов дождевых вод на участках открытой и закрытой сети. Особенности гидравлического расчета, трассировки и конструирования сетей. Применение ЭВМ при расчете сети. Напорный режим работы дождевой сети. Конструкции и расположение дождеприемников.

### **4.3 Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия**

Таблица 4

#### **Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия**

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела</b>	<b>№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов</b>
1.	<b>Раздел 1. Введение</b>				<b>2</b>
	Тема 1.1 Водоснабжение, водоотведение и обводнение как важнейшие отрасли народного хозяйства.	Практическая работа № . 1 (Водоснабжение, водоотведение и обводнение как важнейшие отрасли народного хозяйства)	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-6 (ОПК-6.1; ОПК-6.3)	Опрос / дискуссия	2
2	<b>Раздел 2. Источники водоснабжения. Санитарная охрана источников водоснабжения.</b>				<b>4</b>
	Тема 2.1. Требования к источникам водоснабжения. Тема 2.2. Зоны санитарной охраны.	Лекция № 1 <i>Требования к источникам водоснабжения Зоны санитарной охраны.</i>	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-6.1)		2
		Практическая работа № . 2 Выбор оценка источника водоснабжения. Установление границ поясов зон санитарной охраны.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.1)	Опрос / дискуссия	2
3	<b>Раздел 3. Водопотребление.</b>				<b>6</b>
	Тема 3.1 Потребители воды, водопотребление, расходы	Лекция № 2 <i>Потребители воды, водопотребление, расходы воды.</i>	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ВОДЫ.		6.1)		
		Практическая работа № 3 Расчетное число и виды водопотребителей. Нормы водопотребления. Определение расчетных расходов воды различных водопотребителей	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.1)	Тестирование	2
		Лабораторная работа № 1 Расчетное число и виды водопотребителей. Нормы водопотребления. Определение расчетных расходов воды различных водопотребителей	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-6.1; ОПК-6.3)	защита лабораторных работ	2
4	<b>Раздел 4. Системы и схемы водоснабжения.</b>				<b>6</b>
	Тема 4.1. Выбор системы водоснабжения. Тема 4 2. Выбор схемы водоснабжения.	Лекция № 3 Системы и схемы водоснабжения.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-6.1)		2
		Практическая работа № 4 Выбор системы и схемы водоснабжения.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.1)	Опрос / дискуссия	2
		Лабораторная работа № 2 Выбор системы и схемы водоснабжения.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-6.1; ОПК-6.3)	защита лабораторных работ	2
5	<b>Раздел 5. Системы подачи и распределения воды.</b>				<b>8</b>
	Тема 5.1. Трассировка водопроводной разводящей сети населенного пункта. Подготовка сети к гидравлическому расчету. Схема задачи воды. Тема 5.2.	Лекция № 4 Системы подачи и распределения воды.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-6.1)		2
		Практическая работа № 5 Трассировка водопроводной сети. Определение расчетных расходов воды . Гидравлический расчет водопроводной сети. Определение свободных напоров сети. По-	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.1)	Решение задач	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Определение путей, узловых и расчетных расходов воды на участках магистральной сети. Гидравлический расчет тупиковых сетей и кольцевой водопроводной сети. Определение свободных напоров сети. Построение пьезометрических линий для всех расчетных случаев сети.	строение пьезометрических линий для всех расчетных случаев сети.			
		Лабораторная работа № 3,4 Трассировка водопроводной сети. Определение расчетных расходов воды. Гидравлический расчет водопроводной сети. Определение свободных напоров сети. Построение пьезометрических линий для всех расчетных случаев сети.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-6.1; ОПК-6.3)	защита лабораторных работ	4
6	<b>Раздел 6. Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников.</b>				<b>6</b>
	<i>Тема 6.1. Сооружения для забора воды из поверхностных источников.</i>	Лекция №.5 Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-6.1)		2
	<i>Тема 6.2. Сооружения для забора подземных вод.</i>	Практическая работа № 6 Расчет водозаборного сооружения из поверхностного источника (берегового или руслового водозабора) Расчет водозаборного сооружения из подземных вод (водозаборных скважин)	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.1)	Тестирование	2
		Лабораторная работа №5 Расчет водозаборного сооружения из поверхностного источника (берегового или руслового водозабора) Расчет водозаборного сооружения из подземных вод	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-6.1; ОПК-6.3)	защита лабораторных работ	2



№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		(водозаборных скважин)			
7	<b>Раздел 7. Схемы и системы водоотведения.</b>				<b>6</b>
	<i>Тема 7.1. Сточные воды.</i> <i>Тема 7.2. Системы канализации.</i>	Лекция №.6 Схемы и системы водоотведения.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-6.1)		2
		Практическая работа № 7 Выбор системы и схемы канализации населенного пункта. Трассировка канализационной сети	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.1)	Опрос / дискуссия	2
		Лабораторная работа №6 Выбор системы и схемы канализации населенного пункта. Трассировка канализационной сети	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-6.1; ОПК-6.3)	защита лабораторных работ	2
8	<b>Раздел 8. Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения.</b>				<b>4</b>
	<i>Тема 8.1. Нормы водоотведения.</i> <i>Тема 8.2. Определение расчетных расходов.</i>	Практическая работа № 8 Определение расчетных расходов сточных вод.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.1)	Тестирование Решение задач	2
		Лабораторная работа №7 Определение расчетных расходов сточных вод.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-6.1; ОПК-6.3)	защита лабораторных работ	2
9	<b>Раздел 9. Наружные канализационные сети и сооружения на сетях.</b>				<b>6</b>
	<i>Тема 9.1. Понятия о схемах водоотведения, их классификация.</i> <i>Тема 9.2. Правила трассировки</i>	Лекция №.7 Наружные канализационные сети и сооружения на сетях.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-6.1)		2
		Практическая работа № 9 Гидравлический расчет главного канализационного кол-	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-6 (ОПК-	Решение задач	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	<i>наружных канализационных сетей. Тема 9.3. Основы гидравлического расчета самотечных канализационных сетей. Тема 9.4. Основные правила конструирования канализационных сетей.</i>	лектора и построение его профиля.	6.3; ОПК-6.1)		
		Лабораторная работа №8 Гидравлический расчет главного канализационного коллектора и построение его профиля.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-6.1; ОПК-6.3)	защита лабораторных работ	2
10	<b>Раздел 10. Дождевая канализация.</b>				<b>2</b>
	Тема 10.1. Назначение дождевой канализации. Проектирование, трассировка, расчет дождевой канализации.	Лекция №.10 Дождевая канализация. Расчет и проектирование дождевой канализации.	ОПК-3 (ОПК-3.1) ОПК-4 (ОПК-4.2) ОПК-6 (ОПК-6.1)		2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>1. Введение.</b>		
1	<i>Тема 1.1. Водоснабжение, водоотведение и обводнение как важнейшие отрасли народного хозяйства.</i>	- Роль водоснабжения и водоотведения в народном хозяйстве. (Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))
<b>2. Источники водоснабжения. Санитарная охрана источников водоснабжения.</b>		
2	<i>Тема 2.1. Требования к источникам водоснабжения.</i>	- Общие требования к источникам водоснабжения и критерии оценки их пригодности. (Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения ком-

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		<i>петенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
3	<i>Тема 2.2. Зоны санитарной охраны.</i>	- Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водозаборных сооружений <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
<b>3. Водопотребление.</b>		
4	<i>Тема 3.1. Потребители воды, водопотребление, расходы воды.</i>	- Определение потребности в воде. - Расчетные секундные расходы. - Суточные и годовые графики (режимы) водопотребления. <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
<b>4. Системы и схемы водоснабжения.</b>		
5	<i>Тема 4.1. Системы водоснабжения.</i>	- Системы водоснабжения, их классификация по различным признакам. - Системы и схемы оборотного и повторного водоснабжения. <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
6	<i>Тема 4.2. Схемы водоснабжения.</i>	- Схемы водоснабжения при различных источниках. -Выбор схемы водоснабжения. <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
<b>5. Системы подачи и распределения воды.</b>		
7	<i>Тема 5.1. Системы подачи и распределения воды.</i>	- Основные способы транспортирования воды. <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
8	<i>Тема 5.2. Гидравлический расчет водопроводных сетей.</i>	- Определение расчетных расходов на участках водопроводных сетей. - Гидравлический расчет и увязка кольцевых сетей. <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
9	<i>Тема 5.3. Регулирующие и запасные сооружения.</i>	- Водонапорные башни и резервуары питьевой воды. - Их устройство, способы определения объема. <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>6. Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников.</b>		
10	Тема 6.1. Сооружения для забора воды из поверхностных источников.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные типы сооружений для забора воды из рек, озер, каналов и др.</li> <li>- Основы расчета поверхностных водозаборов.</li> </ul> <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
11	Тема 6.2. Сооружения для забора подземных вод.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Основные типы сооружений для забора подземных вод.</li> <li>- Основы расчета подземных водозаборов.</li> </ul> <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
<b>7. Схемы и системы водоотведения.</b>		
12	Тема 7.1. Сточные воды.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация сточных вод.</li> <li>- Особенности сточных вод агропромышленных объектов.</li> </ul> <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
13	Тема 7.2. Системы канализации.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация, особенности и условия применения.</li> </ul> <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
<b>8. Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения.</b>		
14	Тема 8.1. Нормы водоотведения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Нормы водоотведения бытовых сточных вод</li> <li>- Нормы водоотведения для различных отраслей промышленности.</li> </ul> <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
15	Тема 8.2. Определение расчетных расходов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение расчетных расходов сточных вод для различных объектов.</li> </ul> <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
<b>9. Наружные канализационные сети и сооружения на сетях.</b>		
16	Тема 9.1. Понятия о схемах водоотведения, их классификация.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Факторы, влияющие на выбор схемы.</li> </ul> <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
17	Тема 9.2. Правила трассировки наружных канализационных сетей.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Трассировка уличной сети по объемлющей схеме, по пониженной стороне квартала, через квартал и др., сравнительная характеристика этих схем.</li> </ul> <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		<i>компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
18	<i>Тема 9.3. Основы гидравлического расчета самотечных канализационных сетей.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчетные (нормативные) скорости потока, уклоны лотка, наполнения труб.</li> <li>- Безрасчетные участки сети.</li> </ul> <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
19	<i>Тема 9.4. Основные правила конструирования канализационных сетей.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Правила конструирования канализационных сетей.</li> <li>- Продольные профили.</li> </ul> <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>
<b>10. Дождевая канализация.</b>		
20	<i>Тема 10.1. Назначение дождевой канализации. Проектирование, трассировка, расчет дождевой канализации.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Назначение дождевой канализации.</li> <li>- Основные сведения об определении расчетных расходов дождевых вод на участках открытой и закрытой сети.</li> </ul> <i>(Реализуемые компетенции ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.1; ОПК-6.3))</i>

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Л	ПЗ	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Требования к источникам водоснабжения Зоны санитарной охраны.	Л		Проблемная лекция
2	Расчетное число и виды водопотребителей. Нормы водопотребления. Определение расчетных расходов воды различных водопотребителей		ПЗ	Групповое обсуждение, дискуссия
3	Системы и схемы водоснабжения.	Л		Метод презентации лекционного материала
4	Системы подачи и распределения воды.	Л		Проблемная лекция
5	Трассировка водопроводной сети. Определение расчетных расходов воды. Гидравлический расчет водопроводной сети. Определение свободных напоров сети. Построение пьезометрических линий для всех расчетных случаев сети.		ПЗ	Групповое обсуждение, дискуссия
6	Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников.	Л		Метод презентации лекционного материала

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### ***1. Примеры тестов для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся:***

1. Выбрать правильный ответ - нормы водопотребления определяются:
  - а) СНиПом;
  - б) водохозяйственным расчетом
  
2. Выбрать правильный ответ – за расчетный расход в системе водоснабжения принимают:
  - а) среднесуточный;
  - б) максимальноссуточный.
  
3. Выбрать правильный ответ – нормы водопотребления людьми зависят от:
  - а) числа жителей;
  - б) степени благоустроенности жилья;
  - в) климатических условий.
  
4. Выбрать правильный ответ – предельная длина расчетных участков водопроводной сети равна:
  - а) 400 м;
  - б) 800 м;
  - в) 1000 м.
  
5. Выбрать правильный ответ – при расчет кольцевой водопроводной сети используются законы:
  - а) Дюпюи;
  - б) Бернулли;
  - в) Дарси;
  - г) Киргоффа.
  
6. Выбрать правильный ответ – сумма потерь напора в замкнутом контуре водопроводной сети должна быть:
  - а) равна 0;
  - б) меньше 0,5 м;
  - в) меньше 1 м.
  
7. Выбрать правильный ответ – максимальный свободный напор водопроводной сети равен:

- а) 10 м;
- б) 60 м;
- в) 90 м.

8. Выбрать правильный ответ – водонапорные башни, РЧВ, гидропневматические установки являются сооружениями:

- а) регулирующими;
- б) аварийными;
- в) водозаборными.

9. Выбрать правильный ответ – пожарный запас в РЧВ рассчитан на тушение пожара в течение:

- а) 10 мин;
- б) 3 часов;
- в) 72 часов.

10. Выбрать правильный ответ – самым большим достоинством кольцевой водопроводной сети является:

- а) надежность работы;
- б) низкая стоимость;
- в) простота расчетов.

## ***2 Примеры типовых задач для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся:***

1. Нарисовать схему кольцевой водопроводной сети.
2. Нарисовать схему тупиковой водопроводной сети.
3. Нарисовать схему разветвленной водопроводной сети.
4. Нарисовать схему комбинированной водопроводной сети.
5. Нарисовать схему сети с проходным резервуаром.
6. Нарисовать схему сети с контррезервуаром.
7. Нарисовать схему водоснабжения населенного пункта из подземного источника.
8. Нарисовать схему водоснабжения населенного пункта из реки.
9. Нарисовать график суточного водопотребления.
10. Нарисовать график годового водопотребления.
11. Решить задачу и записать ответ:  
Даны узловые расходы потребителей: 10 л/сек., 15 л/сек., 5 л/сек., 10 л/сек. Найти расход воды, подаваемый в сеть.
12. Решить задачу и записать ответ: Даны узловые расходы потребителей: 20 л/сек., 20 л/сек., 10 л/сек., 10 л/сек. Найти расход воды подаваемый в сеть.
13. Решить задачу и записать ответ: максимально часовой расход сети равен  $36 \text{ м}^3/\text{час}$ . Найти расчетный секундный расход.
14. Решить задачу и записать ответ: в населенном пункте проживает 2 тыс. человек, норма водопотребления составляет 200 л/сут. Найти среднесуточный расход воды населенного пункта.



15. Решить задачу и записать ответ: в населенном пункте проживает 3 тыс. человек, норма водопотребления составляет 150 л/сут. Найти среднесуточный расход воды населенного пункта.

16. Решить задачу и записать ответ: в населенном пункте предусмотрена система пожаротушения низкого давления. Найти минимальный свободный напор во время пожара.

17. Решить задачу и записать ответ: в населенном пункте этажность застройки составляет 3 этажа. Найти минимальный свободный напор в час наибольшего водопотребления.

18. Решить задачу и записать ответ: максимально часовой расход сети равен 72 м<sup>3</sup>/час. Найти расчетный секундный расход.

19. Решить задачу и записать ответ: в населенном пункте этажность застройки составляет 2 этажа. Найти минимальный свободный напор в час наибольшего водопотребления.

20. Решить задачу и записать ответ: расход воды, поступающей в водопроводную сеть равен 60 л/сек. Узловые расходы составляют 15 л/сек., 5 л/сек., 20 л/сек. Найти 4-й неизвестный узловой расход.

### **3. Перечень примерных вопросов дискуссий**

**По Теме 1.** Водоснабжение, водоотведение и обводнение как важнейшие отрасли народного хозяйства.

1. Роль и значение водоснабжения и водоотведения в жизни населения
2. Особенности водоснабжения и водоотведения в сельском хозяйстве
3. Современное состояние и перспективы развития водоснабжения, водоотведения и обводнения с учетом охраны водных ресурсов и санитарно-эпидемиологической безопасности.

**По Теме 2.1.** Требования к источникам водоснабжения.

1. Общие требования к источникам водоснабжения
2. Критерии оценки их пригодности.

**По Теме 2.2.** Зоны санитарной охраны.

1. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения
2. Санитарная охрана регулирующих сооружений и водоводов.
3. Установление границ поясов зон санитарной охраны.

**По Теме 4.1.** Выбор системы водоснабжения.

1. Системы водоснабжения и их классификация по различным признакам.

**По Теме 4.2.** Выбор схемы водоснабжения.

1. Схемы водоснабжения при заборе воды из поверхностных источников, подземных источников, для производственных целей оборотного и повторного использования воды, самотечного водоснабжения и групповых водоводов.

**По Теме 7.1.** Сточные воды.

1. Классификация сточных вод и генезис загрязнений.

2. Предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязнений сточных вод, принимаемых в канализацию.

### **По Теме 7.2. Системы канализации**

1. Понятия о схемах водоотведения, их классификация.

**По Теме 10.1.** Назначение дождевой канализации. Проектирование, трассировка, расчет дождевой канализации.

1. Назначение дождевой канализации. Внутренние и наружные водостоки.

2. Проектирование схем дождевой сети.

3. Особенности гидравлического расчета, трассировки и конструирования сетей.

### **4. Перечень примерных вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Схемы водоснабжения при различных источниках. Выбор схемы водоснабжения.

2. Системы водоснабжения, их классификация по различным признакам. Системы и схемы оборотного и повторного водоснабжения. Безвозвратное водопотребление.

3. Определение потребности в воде. Суточные и годовые графики (режимы) водопотребления, коэффициенты неравномерности. Расчетные секундные расходы.

4. Водоводы и водопроводные сети. Классификация. Принципы трассировки.

5. Зонирование водопроводных сетей и водоводов. Сведения о групповых водопроводах.

6. Системы противопожарного водоснабжения низкого и высокого давления, определение свободных напоров при пожаре.

7. Определение расчетных расходов на участках водопроводных сетей. Гидравлический расчет и увязка кольцевых сетей.

8. Свободные напоры в водопроводных сетях и водоводах. Напоры на насосных станциях. Определение высоты водонапорной башни.

9. Водонапорные башни и резервуары питьевой воды. Их устройство, способы определения объема.

10. Общие сведения о водопроводных трубах, арматуре. Требования, материал, способы соединения, условия применения.

11. Основные типы сооружений для забора воды из рек, озер, каналов и др. Условия их применения. Основы расчета поверхностных водозаборов.

12. Классификация сточных вод. Генезис их загрязнений. Особенности сточных вод агропромышленных объектов.

13. Системы канализации. Классификация, особенности и условия применения. Состав сооружений и основные элементы систем канализации.

14. Условия приема сточных вод в канализацию. ПДК загрязнений.

15. Нормы и режим водоотведения. Определяющие факторы. Расчетное число жителей. Определение расчетных расходов сточных вод для различных объектов. Модуль стока.

16. Схемы наружных канализационных сетей. Классификация. Особенности, условия применения. Зонные схемы.

17. Принципы трассировки наружных канализационных сетей. Исходные данные. Местоположение очистных сооружений. Внутриквартальные, уличные, сборные, бассейновые и главные коллекторы.

18. Трассировка уличной канализационной сети. Возможные схемы и их характеристика.

19. Формы поперечных сечений канализационных труб и каналов. Гидравлическая и техническая характеристика. Условия применения.

20. Гидравлический расчет канализационных сетей. Определение расчетных наполнений, уклонов, скоростей, диаметров. Безрасчетные участки сети.

21. Определение расчетных средне- и максимально секундных расходов на участках канализационных сетей.

22. Основные правила конструирования и гидравлического расчета канализационных сетей. Продольные профили.

23. Канализационные трубы, коллекторы и каналы. Конструкция, характеристика. Особенности строительно-монтажных работ.

24. Канализационные колодцы. Типы, конструкции, особенности устройства.

25. Дюкеры и переходы на канализационных сетях.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине **Водоснабжение и водоотведение** применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов - **зачёт**.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов используются следующие критерии выставления «зачтено» или «не зачтено».

### **Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 7

<b>Уровень успеваемости</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>Достаточный (зачтено)</b>	Заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
<b>Минимальный (не зачтено)</b>	Заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, практические навыки не сформированы.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Смагин В.Н., Небольсина К.А., Беляков В.М. Курсовое и дипломное проектирование. – М.: Агропромиздат, 1990. – 336с.
2. Карамбиров Н.А. Сельскохозяйственное водоснабжение. – М.: Агропромиздат, 1986. -352 с.
3. Сомов М.А., Квитка Л.А. Водоснабжение. - М.:ИНФРА-М., 2006. -287 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Шевелев Ф.А, Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Справ. Пособие, 7-е изд.- М.: Стройиздат, 2014.- 384 с.
2. Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского: справ. пособие, 5-е изд.- М.: Стройиздат, 2011. .- 384 с.
3. Сомов М.А., Журба М.Г. Водоснабжение т. 1. Системы забора, подачи и распределения воды. Учебник для ВУЗов. – М.: Изд. АСВ, 2004.-288 с.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
2. СП 32.13330.2012. Канализация. Наружные сети и сооружения.
3. СП 66.13330.2011 Проектирование и строительство напорных сетей водоснабжения и водоотведения.

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Кочетова, Н.Г., Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий: методические указания / Н. Г. Кочетова, Э. Е. Назаркин; Москва, 2018 — 78 с. Электронный ресурс [isvov.ru](http://isvov.ru) (свободный доступ)

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. - Электронный каталог Научно-Технической Библиотеки Кафедры с/х водоснабжения и водоотведения РГАУ-МСХА (<http://isvov.ru>) (свободный доступ)

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) Справочная правовая система «КонсультантПлюс».

Таблица 8

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Системы подачи и распределения воды. Наружные канализационные сети и сооружения на сетях.	Автокад	Графическая	Autodesk	2011
2	Дождевая канализация.	Microsoft Office	Расчетная, работа с таблицами	Microsoft	2010

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
29/104	1. Парты – 21 шт. 2. Стулья -33 шт 3. Доска меловая -1 шт. 5. Компьютер Pentium-III 4шт. (21013400000013).2000 г.* (21013400000014) 2000 г.* (21013400000015).2000 г.* (21013400000016) 2000 г.*  6..Принтер HP Laser Jet P2035N (210134000000579) 7. Спецрезак для углерод содержащих электродов (210136000002557) 8. Прибор вакуумног фильтрования ПВФ-35 (21013400000017)2002г* 9. Осветитель ОИ-35 (21013400000018)2002 г.* 10. Озонатор НЛО-810 (210134000000552) 11. Иономер ЭКОТ-ЕСТ-120 (210136000000178) 12. Анализатор вольтамперометрический ТА-4 (4101240000602821) 13. Концентраомер Кн-2м с ГСО (410124000602822) 14. Экстрактор ЭЛ-1 (410124000602823) 15. Телевизор AV-2551ТЕЕ (410134000000001) 16. В/ магнитофон JVC HR J255EE (410134000000002) 17. Кондуктометр АНИОН-7020 (410134000000048) 18. РН-метр рН-150М (410134000000049)

	<p>19. Аквадистиллятор электр ДЭ-10- мод789 (410134000000052)</p> <p>20. Модель кольцевой водопроводной сети (410134000000053)</p> <p>21. Шкаф вытяжной ВШ-2 (410134000000699)</p> <p>22. Шкаф вытяжной Ш2В-НЖ (410134000000051)</p> <p>23. Мойка двойная пристенная двухчашевая М- (410134000000051)</p> <p>24. Устройство для просушивания посуды ПЭ-2000 (410134000000051)</p> <p>25. Шкаф для лабораторной посуды 44.15 (210136000000490); (210136000000491)</p> <p>26. Стол лабораторный 16.01 с тумбой 1200x600x750: (210136000000492); (210136000000493); (210136000000494); (210136000000495); (210136000000496)</p> <p>27. Стол лабораторный для титрования 10.21.: (210136000000497); (210136000000498)</p> <p>28. Установка для обработки воды (410124000602757)</p>
Библиотека, читальный зал: корпус 29, 1-ый этаж, читальный зал Библиотека имени Н.И. Железнова, Лиственничная аллея, д. 2к1.	
Общежития Комнаты для самоподготовки	

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

**Цель методических рекомендаций** – научить студента эффективным приемам работы, помочь перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, к замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем.

### Задачи методических рекомендаций.

#### Научить студента:

- рациональным приемам работы при изучении материала и подготовке и к сдаче зачета;
- эффективно использовать консультации преподавателя;
- применять критерии оценки самооценки при изучении материала;
- результативно работать с литературой;

Основными формами обучения студентов являются лекции, практические и лабораторные занятия, самостоятельная работа, и консультации.

#### *Общие правила и приемы конспектирования лекций*

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

6. Прослушанную лекцию необходимо незамедлительно проработать, что значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

### **Методические рекомендации по работе с литературой**

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины Водоснабжение и водоотведение, определяется программой курса и другими методическими рекомендациями.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные и методические пособия, научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными рабочей программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой рекомендуется:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.
- не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали.
- провести критический разбор текста с последующим конспектированием.
- ответить после прочтения на вопросы, подготовленные к тексту.

Немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения материала. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к зачету, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги.

Существует три основных способа записи:

а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;

б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;

в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

Важной составляющей научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к этому списку.

**Консультации** являются эффективными формами обучения. Они используются для оказания помощи студентам при подготовке к текущей и итоговой аттестации, лекциям, практическим и лабораторным занятиям, а также индивидуальной работы преподавателя со студентами, желающими углубленно изучить материал.

**Основные рекомендации для организации самостоятельной работы:**

- перед изучением новой темы пройдите «входной контроль», что позволит выявить и устранить пробелы в знаниях;
- при ознакомлении с новым разделом материала определите на решение, каких задач он направлен в теоретическом и практическом плане, на какие профессиональные компетентности обращен, с какими разделами предыдущего материала связан;
- систематически прорабатывайте материал аудиторных занятий (по конспектам учебной и научной литературе), выполняйте домашние задания, расчетно-графические работы и упражнения, готовьте доклады для выступлений на семинарах и практических занятиях, тематических дискуссиях и деловых играх;
- регулярно проводите текущий самоконтроль пройденного материала, применяя для этого вопросы и тесты;
- используйте консультации преподавателя для получения разъяснений по сложным разделам материала и текущего контроля знаний;
- используйте кафедральные методические указания по выполнению самостоятельных домашних заданий, расчетно-графических работ и упражнений;

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан ознакомиться с теоретическим материалом по теме пропущенного занятия; предварительно выполнив пропущенный расчет, прийти на консультацию к преподавателю для проверки правильности выполненного расчета.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

### **1. Лекции**

Используются следующие методы, средства и формы обучения:

1. **Методы обучения.** В процессе чтения лекции необходимо привлекать студентов активно принимать участие в усвоении и понимании материала, задавая вопросы и комментируя ответы студентов.

а) **по характеру познавательной деятельности:**

- репродуктивный,
- проблемный.

б) **по источнику знаний:**

- словесный,



- наглядный (схемы, рисунки, модели, презентации).

**Контроль усвоения** осуществляется путем проведения контрольной работы и зачета.

## 2. Практические занятия

Практические занятия должны помочь студентам грамотно запроектировать водопроводную сеть и сооружения на ней, используя знания, полученные на предыдущих курсах, а также на лекциях.

На первом занятии выдаются студентам бланки задания на проектирование и планы населенных пунктов, для которых будет производиться расчет водопроводной и канализационной сетей. Для этого до начала занятий преподаватель должен из имеющихся на кафедре вариантов для каждого студента подобрать задание таким образом, чтобы варианты исходных данных не повторялись.

Пояснительная записка, выполненная студентами, должна содержать все необходимые расчеты и пояснения к ним. После завершения проектирования студенты сдают пояснительные записку преподавателю на проверку. После исправления ошибок (если они будут обнаружены преподавателем при проверке)

Защита является завершающим этапом в проведении лабораторной работы. Обычно она происходит в виде ответов студентов на вопросы преподавателя.

### **- Студентам категорически запрещается:**

1. Самостоятельно включать лабораторный стенд и останавливать его работу.

2. Осматривать или изучать лабораторный стенд, который не относится к теме текущих занятий.

3. Открывать или закрывать задвижки, краны на стенде, включать и отключать приборы и оборудование.

4. Перемещать узлы и детали стендов, разбирать и внештатно использовать элементы стенда.

5. Покидать лабораторию водоснабжения и водоотведения без разрешения преподавателя или зав. лабораторией.

Защита является завершающим этапом в проведении лабораторной работы. Обычно она происходит в виде ответов студентов на вопросы преподавателя. Студент, выполнивший и оформивший лабораторную работу, допускается к ее защите. Он должен уметь: отвечать на контрольные вопросы по экспериментальной и теоретической части работы; демонстрировать приемы работы на установке; пояснять выбранный способ обработки результатов экспериментов и обосновывать сделанные выводы.

## 3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия должны помочь студентам понять работу систем водоснабжения и водоотведения. Студенты допускаются к проведению лабораторных работ после прохождения ими инструктажа по технике безопасности. Преподаватель или зав. лабораторией перед началом занятий проводит инструктаж и оформляет его в специальном журнале, хранящемся в лаборатории кафедры насосов и насосных установок. В целях соблюдения техники безопасности при выполнении лабораторных работ все студенты разбиваются на 2 группы по 8 - 10 человек, которые под руководством преподавателя выполняют

лабораторную работу на стенде. После выполнения всех замеров группа студентов обрабатывает опытные данные за столами в лаборатории.

**- Студентам категорически запрещается:**

1. Самостоятельно включать лабораторный стенд и останавливать его работу.
2. Осматривать или изучать лабораторный стенд, который не относится к теме текущих занятий.
3. Открывать или закрывать задвижки, краны на стенде, включать и отключать приборы и оборудование.
4. Перемещать узлы и детали стендов, разбирать и вештатно использовать элементы стенда.
5. Подходить к распределительному электрощиту.
6. Покидать лабораторию водоснабжения и водоотведения без разрешения преподавателя или зав. лабораторией.

Защита является завершающим этапом в проведении лабораторной работы. Обычно она происходит в виде ответов студентов на вопросы преподавателя. Студент, выполнивший и оформивший лабораторную работу, допускается к ее защите. Он должен уметь: отвечать на контрольные вопросы по экспериментальной и теоретической части работы; демонстрировать приемы работы на установке; пояснять выбранный способ обработки результатов экспериментов и обосновывать сделанные выводы.

Преподаватель оценивает ответы студента и проставляет результат защиты в форме зачета – зачтено / незачтено.

**Программу разработали:**

Мхитарян Марина Георгиевна, к.т.н., доцент

Назаркин Эдуард Евгеньевич а



## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу дисциплины Водоснабжение и водоотведение ОПОП ВО по направлению 08.05.01Строительство уникальных зданий и сооружений, направленность: Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности (квалификация выпускника – инженер-строитель)**

Пчелкиным Виктором Владимировичем, профессором кафедры мелиорации и рекультивации земель, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Водоснабжение и водоотведение ОПОП ВО по направлению **08.05.01Строительство уникальных зданий и сооружений, направленность Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности** (специалитет) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций (разработчик – Назаркин Э.Е. ассистент; Мхитарян М.Г., к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины **Водоснабжение и водоотведение** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению **08.05.01Строительство уникальных зданий и сооружений**. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.26

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления **08.05.01Строительство уникальных зданий и сооружений**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной **Водоснабжение и водоотведение** закреплена 3 **компетенции**. Дисциплина **Водоснабжение и водоотведение** и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины **Водоснабжение и водоотведение** составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина **Водоснабжение и водоотведение** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **08.05.01Строительство уникальных зданий и сооружений** и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусмат-

ривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области гидравлики, математики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины **Водоснабжение и водоотведение** предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (проблемные лекции, опросы, дискуссии, тестирование и т.д.), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О.26 ФГОС направления **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, периодическими изданиями – 0 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 0 источника и соответствуют требованиям ФГОС направления **08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**

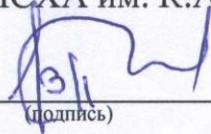
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **Водоснабжение и водоотведение** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **Водоснабжение и водоотведение**.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Водоснабжение и водоотведение ОПОП ВО по направлению 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, направленность Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности (квалификация выпускника – специалист), разработанная Мхитарян М.Г. доцентом, к.т.н., Назаркиным Э.Е. ассистентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

**Рецензент:** Пчелкин В.В., профессор кафедры мелиорации и рекультивации земель ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»,  
доктор технических наук



\_\_\_\_\_

(подпись)

« 24 » 02 2020 г.