

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: директор института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 15.05.2023 18:54:29

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

**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 Д.М.



“ 26 ”

2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.19 Основы водоснабжения и водоотведения**  
для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 Строительство

Направленность: Промышленное и гражданское строительство,

Гидротехническое строительство, Экспертиза и управление недвижимостью

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения: очная

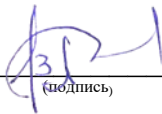
Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

  
Разработчик : Али М.С., к.т.н., доцент Короткоручко Д.Ю. ассистент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«22» 08 2022г.

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

  
(подпись)  
«22» 08 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 08.03.01 Строительство\_и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций протокол № 11 от «22» 08 2022г.

Зав. кафедрой Али М.С., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«22» 08 2022г.

**Согласовано:**

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

Смирнов А.П., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)  
«24» 08 2022г.


протокол № 9

протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой:

Гидротехнических сооружений


Ханов Н.В., д.т.н., профессор

  
(подпись)  
«22» 08 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой:

Инженерных конструкций

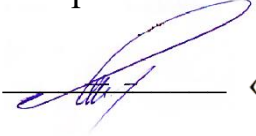
Мареева О.В., к.т.н., доцент

  
(подпись)  
«22» 08 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой:

сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости

Михеев П.А., д.т.н., профессор

  
(подпись)  
«22» 08 2022г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |  |
|---|--|
| 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 5                                      |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....  | 5                                      |
| 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО<br>ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ<br>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 .....   | 10                                     |
| 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....   | 23                                     |
| 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ<br>АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 24                                     |
| 6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ<br>ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....             | 24                                     |
| 6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ,<br>ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....  | 28                                     |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 29                                     |
| 7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....  | 29                                     |
| 7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....  | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| 7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....   | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |
| 7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К<br>ЗАНЯТИЯМ.....   | 30                                     |
| 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-<br>ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ<br>ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....                   | 30                                     |
| 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ<br>СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....   | 30                                     |
| 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ<br>ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО<br>ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....                | 31                                     |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ<br>ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 32                                     |
| 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО<br>ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....   | 34                                     |

## АННОТАЦИЯ

### рабочей программы учебной дисциплины

**Б1.О.19 Основы водоснабжения и водоотведения для подготовки бакалавра по направлению 08.03.01 «Строительство», направленность Промышленное и гражданское строительство, Гидротехническое строительство, Экспертиза и управление недвижимостью**

**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 бакалавр 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, 5 семестр.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции **УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4**); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции **ОПК-3.1; ОПК-3.2**) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции **ОПК-4.1; ОПК-4.2**) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции **ОПК-6.3; ОПК-6.7**)

#### **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 Основы водоснабжения и водоотведения 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 бакалавра.

Раскрыть для будущего бакалавра знаний 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 бакалавр 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 Основы водоснабжения и водоотведения включена в обязательную часть в ФГОС ВО. В дисциплине Основы водоснабжения и водоотведения реализованы требования ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 «Строительство» по направленности подготовки Промышленное и гражданское строительство, Гидротехническое строительство, Экспертиза и управление недвижимостью. Требуется обязательный уровень подготовки, соответствующий основной образовательной программе подготовке выпускника. Бакалавр 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 Основы водоснабжения и водоотведения 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.    | УК-2            | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.1 Идентификация профильных задач профессиональной деятельности  | общую структуру концепции реализуемого проекта, понимать ее составляющие и принципы их формулирования;       | формулировать взаимосвязанные задачи, обеспечивающие достижение поставленной цели;   | способами определения профильных задач в профессиональной деятельности  |
|       |                 |  | УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий   | взаимосвязь и влияние инженерных систем водоснабжения и водоотведения друг на друга                          | определять приоритеты различных инженерных сетей зданий и сооружений   | методами разделения общей задачи на отдельные этапы   |
|       |                 |  | УК-2.3 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности                                | методы решения профессиональных задач систем водоснабжения и водоотведения                                   | определять потребность в ресурсах, необходимых для решения конкретной задачи систем водоснабжения и водоотведения                            | способами определения потребности в необходимых ресурсах для решения поставленной задачи систем водоснабжения и водоотведения |
|       |                 |  | УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности | правовые и нормативно-технические документы, применяемые в инженерных системах водоснабжения и водоотведения | использовать различные нормативные документы и определять главенствующие нормативы в области инженерных систем водоснабжения и водоотведения | навыками использования различных нормативно-правовых документов в области инженерных систем водоснабжения и водоотведения     |

|   |       |  |   |  |  |   |
|---|-------|--|---|--|--|---|
| 2 | ОПК-3 | Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства                                       | 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            |
|   |       |  | ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности  | основные методы и методики решения задач в области инженерных систем водоснабжения и водоотведения   | выбирать оптимальные и эффективные методы для решения задач инженерных систем водоснабжения и водоотведения          | навыками применения различных методов решения задач инженерных систем водоснабжения и водоотведения                           |
| 3 | 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 | ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности | основные нормативные правовые документы в области систем водоснабжения и водоотведения   | ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов систем водоснабжения и водоотведения         | навыками использования нормативно-правовых и нормативно-технических документов в области систем водоснабжения и водоотведения |
|   |       |  | ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и норма-  | основные нормативные правовые документы в области инженерных систем водоснабжения и водоот-  | ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов касающихся                                   | навыками использования нормативных документов при разработке проектов систем  |



|   |       |  |  |   |   |   |
|---|-------|--|--|---|---|---|
|   |       |  | тивно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве        | ведения   | инженерных систем водоснабжения и водоотведения   | водоснабжения и водоотведения   |
| 4 | ОПК-6 | Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов | 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 |
|   |       |  | ОПК-6.7 Расчетное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания   | факторы влияющие на срок службы различных инженерных систем водоснабжения и водоотведения | определять режим работы различных систем водоснабжения и водоотведения                  | методами определения обоснованного режима работы инженерных систем водоснабжения и водоотведения            |

Таблица 2

## 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>34,25</b> | <b>34,25</b> |
| <b>Аудиторная работа</b>   | <b>34,25</b> | <b>34,25</b> |
| <i>в том числе:</i>  |              |              |
| <i>лекции (Л)</i>  | 16           | 16           |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i>   | 18           | 18           |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>   | 0,25         | 0,25         |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>   | <b>73,75</b> | <b>73,75</b> |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям.)</i> | 64,75        | 64,75        |
| <i>Подготовка к зачету</i>   | 9            | 9            |
| Вид промежуточного контроля:   | Зачет        |              |

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)  | Всего | Аудиторная работа |    |    |     | Внеаудиторная работа СР |
|--|-------|-------------------|----|----|-----|-------------------------|
|  |       | Л                 | ПЗ | ЛР | ПКР |                         |
| <b>Раздел 1. Введение.</b><br><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><br><i>Тема 2.1. Требования к источникам водоснабжения.</i><br><i>Тема 2.2. Зоны санитарной охраны.</i> | 11    | 2                 | 2  |    |     | 7                       |
| <b>Раздел 3. Водопотребление.</b><br><i>Тема 3.1. Потребители воды, водопотребление, расходы воды.</i>   | 11    | 2                 | 2  |    |     | 7                       |
| <b>Раздел 4. Системы и схемы водоснабжения.</b><br><i>Тема 4.1. Системы водоснабжения.</i><br><i>Тема 4.2. Схемы водоснабжения.</i>  | 11    | 2                 | 2  |    |     | 7                       |
| <b>Раздел 5. Системы подачи и распределения воды.</b>  | 11    | 2                 | 2  |    |     | 7                       |

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)  | Всего | Аудиторная работа |    |    |      | Внеаудиторная работа СР |
|--|-------|-------------------|----|----|------|-------------------------|
|  |       | Л                 | ПЗ | ЛР | ПКР  |                         |
| Тема 5.1. Системы подачи и распределения воды.<br>Тема 5.2. Гидравлический расчет водопроводных сетей.<br>Тема 5.3. Регулирующие и запасные сооружения.  |       |                   |    |    |      |                         |
| <b>Раздел 6. Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников.</b><br>Тема 6.1. Сооружения для забора воды из поверхностных источников.<br>Тема 6.2. Сооружения для забора подземных вод.   | 11    | 2                 | 2  |    |      | 7                       |
| <b>Раздел 7. Схемы и системы водоотведения.</b><br>Тема 7.1. Сточные воды.<br>Тема 7.2. Системы канализации.   | 11    | 2                 | 2  |    |      | 7                       |
| <b>Раздел 8. Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения.</b><br>Тема 8.1. Нормы водоотведения.<br>Тема 8.2. Определение расчетных расходов.   | 9     | -                 | 2  |    |      | 7                       |
| <b>Раздел 9. Наружные канализационные сети и сооружения на сетях.</b><br>Тема 9.1. Понятия о схемах водоотведения, их классификация.<br>Тема 9.2. Правила трассировки наружных канализационных сетей.<br>Тема 9.3. Основы гидравлического расчета самотечных канализационных сетей.<br>Тема 9.4. Основные правила конструирования канализационных сетей. | 11    | 2                 | 2  |    |      | 7                       |
| <b>Раздел 10. Дождевая канализация.</b><br>Тема 10.1. Назначение дождевой канализации.<br>Проектирование, трассировка, расчет дождевой канализации.  | 12,75 | 2                 | -  |    |      | 10,75                   |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)  | 0,25  |                   |    |    | 0,25 |                         |
| <b>Подготовка к зачету</b>   | 9     | -                 | -  |    | -    | 9                       |
| <b>Всего за семестр</b>  | 108   | 16                | 18 |    | 0,25 | 73,75                   |
| <b>Итого по дисциплине</b>   | 108   | 16                | 18 |    | 0,25 | 73,75                   |

## 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 высокоомутных 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. Водоснабжение, водоотведение и обводнение как важнейшие отрасли народного хозяйства. | Практическая работа № . 1 (Водоснабжение, водоотведение и обводнение как важнейшие отрасли народного хозяйства)      | УК-2(УК-2.1; УК-2.2)<br>ОПК-3 (ОПК-3.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.7)                    | Опрос / дискуссия                   | 2                   |
| 2            | <b>Раздел 2. Источники водоснабжения. Санитарная охрана источников водоснабжения.</b>        |  |  |                                     | <b>4</b>            |
|              | Тема 2.1. Требования к источникам водоснабжения.<br>Тема 2.2. Зоны санитарной охраны.        | Лекция № 1 <i>Требования к источникам водоснабжения Зоны санитарной охраны.</i>                                      | УК-2(УК-2.3; УК-2.4)<br>ОПК-3 (ОПК-3.1)<br>ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.7) |                                     | 2                   |
|              |  | Практическая работа № . 2<br>Выбор оценка источника водоснабжения. Установление границ поясов зон санитарной охраны. | УК-2(УК-2.1; УК-2.2)<br>ОПК-3 (ОПК-3.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.7)                    | Опрос / дискуссия                   | 2                   |
| 3            | <b>Раздел 3. Водопотребление.</b>  |  |  |                                     | <b>4</b>            |
|              | Тема 3.1   | Лекция № 2 <i>Потребители</i>  | УК-2(УК-2.3;   |                                     | 2                   |

| № п/п | № раздела   | № и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий  | Формируемые компетенции  | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|--|------------------------------|--------------|
|       | Потребители воды, водопотребление, расходы воды.  | <i>воды, водопотребление, расходы воды.</i>   | УК-2.4)<br>ОПК-3 (ОПК-3.1)<br>ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.7)              |                              |              |
|       |   | Практическая работа № 3<br>Расчетное число и виды водопотребителей. Нормы водопотребления. Определение расчетных расходов воды различных водопотребителей | УК-2(УК-2.1; УК-2.2)<br>ОПК-3 (ОПК-3.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.7)                    | Тестирование                 | 2            |
| 4     | <b>Раздел 4. Системы и схемы водоснабжения.</b>   |   |  |                              | <b>4</b>     |
|       | Тема 4.1.<br>Выбор системы водоснабжения.<br>Тема 4 2.<br>Выбор схемы водоснабжения.  | Лекция № 3 Системы и схемы водоснабжения.   | УК-2(УК-2.3; УК-2.4)<br>ОПК-3 (ОПК-3.1)<br>ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.7) |                              | 2            |
|       |   | Практическая работа № 4<br>Выбор системы и схемы водоснабжения.   | УК-2(УК-2.1; УК-2.2)<br>ОПК-3 (ОПК-3.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.7)                    | Опрос / дискуссия            | 2            |
| 5     | <b>Раздел 5. Системы подачи и распределения воды.</b>   |   |  |                              | <b>4</b>     |
|       | Тема 5.1.<br>Трассировка водопроводной разводящей сети населенного пункта. Подготовка сети к гидравлическому расчету.<br>Схема задачи воды.<br>Тема 5.2.<br>Определе- | Лекция № 4 Системы подачи и распределения воды.   | УК-2(УК-2.3; УК-2.4)<br>ОПК-3 (ОПК-3.1)<br>ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.7) |                              | 2            |
|       |   | Практическая работа № 5<br>Трассировка водопроводной сети. Определение расчетных расходов воды . Гидравлический расчет водопроводной сети. Определение    | УК-2(УК-2.1; УК-2.2)<br>ОПК-3 (ОПК-3.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.7)                    | Решение задач                | 2            |



| № п/п | № раздела   | № и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий  | Формируемые компетенции  | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|--|------------------------------|--------------|
|       |   | свободных напоров сети. Построение пьезометрических линий для всех расчетных случаев сети.  |  |                              |              |
| 6     | <b>Раздел 6. Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников.</b> |   |  |                              | <b>4</b>     |
|       | <i>Тема 6.1. Сооружения для забора воды из поверхностных источников.</i>          | Лекция №.5 Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников.   | УК-2(УК-2.3; УК-2.4)<br>ОПК-3 (ОПК-3.1)<br>ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.7) |                              | 2            |
|       | <i>Тема 6.2. Сооружения для забора подземных вод.</i>                             | Практическая работа № 6<br>Расчет водозаборного сооружения из поверхностного источника (берегового или руслового водозабора)<br>Расчет водозаборного сооружения из подземных вод (водозаборных скважин) | УК-2(УК-2.1; УК-2.2)<br>ОПК-3 (ОПК-3.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.7)                    | Тестирование                 | 2            |
| 7     | <b>Раздел 7. Схемы и системы водоотведения.</b>                                   |   |  |                              | <b>4</b>     |
|       | <i>Тема 7.1. Сточные воды.</i>  | Лекция №.6 Схемы и системы водоотведения.   | УК-2(УК-2.3; УК-2.4)<br>ОПК-3 (ОПК-3.1)  |                              | 2            |
|       | <i>Тема 7.2.</i>  |   |  |                              |              |

| № п/п | № раздела   | № и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий  | Формируемые компетенции  | Вид контрольного мероприятия  | Кол-во часов |
|-------|---|---|--|-------------------------------|--------------|
|       | <i>Системы канализации.</i>   |   | ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.7)  |                               |              |
|       |   | Практическая работа № 7<br>Выбор системы и схемы канализации населенного пункта. Трассировка канализационной сети | УК-2(УК-2.1; УК-2.2)<br>ОПК-3 (ОПК-3.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.7)                    | Опрос / дискуссия             | 2            |
| 8     | <b>Раздел 8. Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения.</b>   |   |  |                               | <b>2</b>     |
|       | <i>Тема 8.1. Нормы водоотведения.<br/>Тема 8.2. Определение расчетных расходов.</i>   | Практическая работа № 8<br>Определение расчетных расходов сточных вод.  | УК-2(УК-2.1; УК-2.2)<br>ОПК-3 (ОПК-3.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.7)                    | Тестирование<br>Решение задач | 2            |
| 9     | <b>Раздел 9. Наружные канализационные сети и сооружения на сетях.</b>   |   |  |                               | <b>4</b>     |
|       | <i>Тема 9.1. Понятия о схемах водоотведения, их классификация.<br/>Тема 9.2. Правила трассировки наружных канализационных сетей.<br/>Тема 9.3. Основы гидравлического расчета самотечных канализационных сетей.<br/>Тема 9.4. Основные правила конструирования канализационных сетей.</i> | Лекция №.7 Наружные канализационные сети и сооружения на сетях.   | УК-2(УК-2.3; УК-2.4)<br>ОПК-3 (ОПК-3.1)<br>ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.7) |                               | 2            |
|       |   | Практическая работа № 9<br>Гидравлический расчет главного канализационного коллектора и построение его профиля.   | УК-2(УК-2.1; УК-2.2)<br>ОПК-3 (ОПК-3.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.3; ОПК-6.7)                    | Решение задач                 | 2            |

| № п/п | № раздела   | № и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий            | Формируемые компетенции  | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|---|---|--|------------------------------|--------------|
| 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. | УК-2(УК-2.3; УК-2.4)<br>ОПК-3 (ОПК-3.1)<br>ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.2)<br>ОПК-6 (ОПК-6.7) |                              | 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 УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))                      |
| <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 УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7)) |
| 3  | <i>Тема 2.2. Зоны санитарной охраны.</i>  | - Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водозаборных сооружений (Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))     |
| <b>3. Водопотребление.</b>   |   |   |
| 4  | <i>Тема 3.1. Потребители воды, водопотребление, расходы воды.</i>                                     | - Определение потребности в воде.<br>- Расчетные секундные расходы.<br>- Суточные и годовые графики (режимы) водопотребления.   |

| № п/п  | № раздела и темы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения   |
|--|---|---|
|  |   | <i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i>  |
| <b>4. Системы и схемы водоснабжения.</b>       |   |   |
| 5  | <i>Тема 4.1. Системы водоснабжения.</i>                     | - Системы водоснабжения, их классификация по различным признакам.<br>- Системы и схемы оборотного и повторного водоснабжения.<br><i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i> |
| 6  | <i>Тема 4.2. Схемы водоснабжения.</i>                       | - Схемы водоснабжения при различных источниках.<br>-Выбор схемы водоснабжения.<br><i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i>  |
| <b>5. Системы подачи и распределения воды.</b> |   |   |
| 7  | <i>Тема 5.1. Системы подачи и распределения воды.</i>       | - Основные способы транспортирования воды.<br><i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i>  |
| 8  | <i>Тема 5.2. Гидравлический расчет водопроводных сетей.</i> | - Определение расчетных расходов на участках водопроводных сетей.<br>- Гидравлический расчет и увязка кольцевых сетей.<br><i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i>        |
| 9  | <i>Тема 5.3. Регулирующие и запасные сооружения.</i>        | - Водонапорные башни и резервуары питьевой воды.<br>- Их устройство, способы определения объема.<br><i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i>                              |

| № п/п  | № раздела и темы   | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения  |
|--|--|--|
| <b>6. Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников.</b> |  |  |
| 10   | <i>Тема 6.1. Сооружения для забора воды из поверхностных источников.</i> | <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 УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i> |
| 11   | <i>Тема 6.2. Сооружения для забора подземных вод.</i>                    | <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 УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i>                       |
| <b>7. Схемы и системы водоотведения.</b>                                   |  |  |
| 12   | <i>Тема 7.1. Сточные воды.</i>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация сточных вод.</li> <li>- Особенности сточных вод агропромышленных объектов.</li> </ul> <i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i>                                  |
| 13   | <i>Тема 7.2. Системы канализации.</i>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Классификация, особенности и условия применения.</li> </ul> <i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i>  |
| <b>8. Нормы, режимы и расчетные расходы водоотведения.</b>                 |  |  |
| 14   | <i>Тема 8.1. Нормы водоотведения.</i>                                    | <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 УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i>             |
| 15   | <i>Тема 8.2. Определение расчетных расходов.</i>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определение расчетных расходов сточных вод для различных объектов.</li> </ul> <i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2))</i>  |

| № п/п  | № раздела и темы  | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения   |
|--|---|---|
|  |   | ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))  |
| <b>9. Наружные канализационные сети и сооружения на сетях.</b> |   |   |
| 16   | Тема 9.1. Понятия о схемах водоотведения, их классификация.   | - Факторы, влияющие на выбор схемы.<br>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))  |
| 17   | Тема 9.2. Правила трассировки наружных канализационных сетей.   | - Трассировка уличной сети по объемлющей схеме, по пониженной стороне квартала, через квартал и др., сравнительная характеристика этих схем.<br>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))   |
| 18   | Тема 9.3. Основы гидравлического расчета самотечных канализационных сетей.                            | - Расчетные (нормативные) скорости потока, уклоны лотка, наполнения труб.<br>- Безрасчетные участки сети.<br>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))                                      |
| 19   | Тема 9.4. Основные правила конструирования канализационных сетей.                                     | - Правила конструирования канализационных сетей.<br>- Продольные профили.<br>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))  |
| <b>10. Дождевая канализация.</b>                               |   |   |
| 20   | Тема 10.1. Назначение дождевой канализации. Проектирование, трассировка, расчет дождевой канализации. | - Назначение дождевой канализации.<br>- Основные сведения об определении расчетных расходов дождевых вод на участках открытой и закрытой сети.<br>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4); ОПК-3 (индикатор достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2) ОПК-4 (индикатор достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2) ОПК-6 (индикатор достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7)) |



## 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<br>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) максимальносуточный.
  
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, гидронефматические 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 м<sup>3</sup>/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 может применяться балльно-рейтинговая/традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

| <b>Шкала оценивания</b> | <b>Экзамен/<br/>Зачет с оценкой</b> | <b>Зачет</b> |
|-------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 85-100                  | Отлично                             | зачет        |
| 70-84                   | Хорошо                              |              |
| 60-69                   | Удовлетворительно                   |              |
| 0-59                    | Неудовлетворительно                 | незачет      |

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

## **Критерии оценивания результатов обучения**

Таблица 8

| Уровень успеваемости        | Критерии оценивания  |
|-----------------------------|--|
| Достаточный<br>(зачтено)    | Заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.<br><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий / хороший (средний) / достаточный.</b> |
| Минимальный<br>(не зачтено) | Заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, практические навыки не сформированы.<br><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>  |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение : учебник и практикум для вузов / И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 380 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00626-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488857>

2. Феофанов, Ю. А. Инженерные сети: современные трубы и изделия для ремонта и строительства : учебное пособие для вузов / Ю. А. Феофанов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04169-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491605>

3. Курочкин, Е. Ю. Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения : учебное пособие для вузов / Е. Ю. Курочкин, Е. П. Лашкинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14904-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/496957>

### 7.2 Дополнительная литература

1. Хургин, Р. Е. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения : учебное пособие : в 2 частях / Р. Е. Хургин, В. А. Нечитаева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020 — Часть 1 : Водоснабжение — 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-7264-2346-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165174>

2. Каблуков, Олег Викторович. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И МОНИТОРИНГ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ: учебное пособие / О. В. Каблуков; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 286 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo353.pdf>

3. Кочетова, Нина Геннадиевна. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий: методические указания / Н. Г. Кочетова, Э. Е. Назар-

кин; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А. Н. Костякова, Кафедра сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения. — Электрон. текстовые дан. — Москва: РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. — 78 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo305.pdf>

### 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  | <p>1. Парты – 21 шт.<br/>                 2. Стулья -33 шт<br/>                 3. Доска меловая -1 шт.<br/>                 5. Компьютер Pentium-III 4шт.<br/>                 (21013400000013).2000 г.*<br/>                 (21013400000014) 2000 г.*<br/>                 (21013400000015).2000 г.*<br/>                 (21013400000016) 2000 г.*</p> <p>6..Принтер HP Laser Jet P2035N (210134000000579)<br/>                 7. Спецрезак для углерод содержащих электродов<br/>                 (210136000002557)<br/>                 8. Прибор вакуумног фильтрация ПВФ-35<br/>                 (21013400000017)2002г*<br/>                 9. Осветитель ОИ-35 (21013400000018)2002 г.*<br/>                 10. Озонатор НЛО-810 (210134000000552)<br/>                 11. Ионмер ЭКОТ-ЕСТ-120 (210136000000178)<br/>                 12. Анализатор вольтамперометрический ТА-4<br/>                 (4101240000602821)<br/>                 13. Концентрамер Кн-2м с ГСО (410124000602822)<br/>                 14. Экстрактор ЭЛ-1 (410124000602823)<br/>                 15. Телевизор AV-2551ТЕЕ (410134000000001)<br/>                 16. В/ магнитофон JVC HR J255EE (410134000000002)<br/>                 17. Кондуктометр АНИОН-7020 (410134000000048)<br/>                 18. РН-метр рН-150М (410134000000049)<br/>                 19. Аквадистиллятор электр ДЭ-10- мод789<br/>                 (410134000000052)<br/>                 20. Модель кольцевой водопроводной сети<br/>                 (410134000000053)<br/>                 21. Шкаф вытяжной ВШ-2 (410134000000699)<br/>                 22. Шкаф вытяжной ШЗВ-НЖ (410134000000051)<br/>                 23. Мойка двойная пристенная двухчашевая М-<br/>                 (410134000000051)<br/>                 24. Устройство для просушивания посуды ПЭ-2000<br/>                 (410134000000051)<br/>                 25. Шкаф для лабораторной посуды 44.15<br/>                 (210136000000490);<br/>                 (210136000000491)<br/>                 26. Стол лабораторный 16.01 с тумбой 1200х600х750:<br/>                 (210136000000492); (210136000000493);<br/>                 (210136000000494);<br/>                 (210136000000495) ; ( 210136000000496)<br/>                 27. Стол лабораторный для титрования 10.21.:<br/>                 (210136000000497);<br/>                 (210136000000498)</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | 28. Установка для обработки воды (410124000602757) |
| Библиотека, читальный зал: корпус 29, 1-ый этаж, читальный зал<br>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 Основы водоснабжения и водоотведения, 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.

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

**Программу разработал (и):**

Али М.С., к.т.н., доцент

Короткоручко Д.Ю. ассистент

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины **Основы водоснабжения и водоотведения ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство, направленность: Промышленное и гражданское строительство, Гидротехническое строительство, Экспертиза и управление недвижимостью (квалификация выпускника – бакалавр)**

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 **Основы водоснабжения и водоотведения ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство, направленность Промышленное и гражданское строительство, Гидротехническое строительство, Экспертиза и управление недвижимостью** (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций (разработчик – Али М.С., к.т.н., доцент Короткоручко Д.Ю. ассистент)

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины **Основы водоснабжения и водоотведения** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению **08.03.01 Строительство**. 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.19

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления **08.03.01 Строительство**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной **Основы водоснабжения и водоотведения** закреплено 4 **компетенции**. Дисциплина **Основы водоснабжения и водоотведения** 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 **Основы водоснабжения и водоотведения** составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина **Основы водоснабжения и водоотведения** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **08.03.01 Строительство** и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает 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 **Основы водоснабжения и водоотведения** 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 **08.03.01 Строительство**

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.19 ФГОС направления **08.03.01 Строительство**.

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 **08.03.01 Строительство**

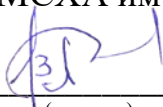
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **Основы водоснабжения и водоотведения** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **Основы водоснабжения и водоотведения**

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины Основы водоснабжения и водоотведения ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство, направленность Промышленное и гражданское строительство, Гидротехническое строительство, Экспертиза и управление недвижимостью (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Али М.С., к.т.н., доцент Коротко-ручко Д.Ю. ассистент 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)

«22» 08 2022г.