

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 2024.08.29 15:37:18

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aeb86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



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 станции

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Бенин Д.М.

“29” 08 2024 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.04.02. Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность: Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024 г.

Москва 2024

Разработчики: Кадысева А.А. д.б.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

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

«26» августа 2024 г.

Рецензент: Ханов Н. В., профессор д.т.н  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 08 2024 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО,  
профессионального стандарта и учебного плана по направлению 20.03.02  
«Природообустройство и водопользование»

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного  
водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций  
протокол № 12 от «26» 08 2024 г.

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

«26» 08 2024 г.

**Согласовано:**

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

Гавриловская Н.В., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«26» 08 2024 г.

протокол № 12

И.о. Заведующего выпускающей кафедрой сельскохозяйственного  
водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станций

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

«26» 08 2024 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                                                     |                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| АННОТАЦИЯ.....                                                                                                                                      | 4                                          |
| 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 ..... | 6                                          |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                                                                           | 6                                          |
| 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ .....                                                                                      | 6                                          |
| по семестрам .....                                                                                                                                  | 6                                          |
| 4.2 Содержание дисциплины .....                                                                                                                     | 9                                          |
| 4.3 Лекции/практические занятия.....                                                                                                                | 10                                         |
| 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....                                                                                                                  | 13                                         |
| 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ<br>АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                  | 14                                         |
| 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для<br>оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....            | 14                                         |
| 6. 2. Перечень примерных вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию<br>зачет .....                                                             | 14                                         |
| 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал<br>оценивания .....                                                      | 16                                         |
| 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                             | 17                                         |
| 7.1 Основная литература .....                                                                                                                       | 17                                         |
| 7.2 Дополнительная литература.....                                                                                                                  | 17                                         |
| 7.3 Нормативные правовые акты.....                                                                                                                  | 17                                         |
| 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям ....                                                                          | 18                                         |
| 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-<br>ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ<br>ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....                   | 18                                         |
| 9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ<br>СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....                                                                    | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>     |
| 10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ<br>ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО<br>ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) .....               | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>     |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....                                                                             | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>     |
| 12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО<br>ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....                                                          | <b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА<br/>НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b> |

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.ДВ.04.02. Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения**  
**для подготовки бакалавра по направлению**  
**20.03.02 - Природообустройство и водопользование**

**Цель освоения дисциплины:** дать студентам знания основ инженерных сельскохозяйственных сетей и инженерного оборудования, в частности систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения, получение студентами представлений об основных принципах построения умных систем водоснабжения и водоотведения насланных пунктов, освоения студентами основных систем автоматизация технологических процессов в системах водоснабжения и водоотведения.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки природообустройство и водопользование, 5 семестр.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-1 (индикатор достижения компетенции **ПКос-1.1; ПКос-1.2**), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции **ПКос-3.1; ПКос-3.1**), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции **ПКос-8.1**).

**Краткое содержание дисциплины:** Анализ состояния и выявление степени использования существующих систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения. Современные технологии в области водоснабжения и канализации. Современные методы добычи воды. Умные системы мониторинга. Энергоэффективные технологии. Современные методы очистки воды. Применение умных технологий для контроля и управления системами

**Общая трудоемкость дисциплины:** 2 зач. ед., 72 час.

**Промежуточный контроль:** Зачет.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины: дать студентам знания основ инженерных сельскохозяйственных сетей и инженерного оборудования, в частности систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения, получение студентами представлений об основных принципах построения умных систем водоснабжения и водоотведения насланных пунктов, освоения студентами основных систем автоматизация технологических процессов в системах водоснабжения и водоотведения.

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

Дисциплина «Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части. дисциплин по выбору. Дисциплина «Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» по направленности подготовки «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения» являются «Математика», «Физика», «Материаловедение и технологии конструкционных материалов», «Гидравлика», «Инженерные изыскания для строительства систем водоснабжения и водоотведения»,

Дисциплина «Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Насосные станции систем водоснабжения и водоотведения», «Проектирование систем водоснабжения и водоотведения», «Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений», «Реконструкция систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения», «Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод», «Строительство систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения», «Водоотведение и очистка сточных вод», «Научно-исследовательская работа», и подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

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 «Диспетчеризация систем 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 2 зач. ед. (72 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| № п/п | Код компетенции | Содержание компетенции (или её части)                                                                                                         | Индикаторы компетенций                                                                                                                                                                             | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:                                                                                                   |                                                                      |                                                                                                                                                   |
|-------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                 |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                    | знать                                                                                                                                                          | уметь                                                                | владеть                                                                                                                                           |
| 1.    | ПКос-1          | Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования                                                             | ПКос-1.1<br>Знания и владение методами строительства объектов природообустройства и водопользования                                                                                                | способность использовать методы проектирования инженерных сооружений и их конструктивных элементов                                                             | основные конструктивные особенности сооружений                       | проектировать основные конструктивные элементы инженерных сооружений                                                                              |
|       |                 |                                                                                                                                               | ПКос-1.2<br>Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования                                         | глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы, экозащитную технику и технологии | вычислять производные и интегралы, решать дифференциальные уравнения | методами и приборами измерения уровней и глубин воды, скоростей течения, расходов воды, метеорологических характеристик                           |
| 2.    | ПКос-3          | Способность соблюдать установленную технологическую дисциплину при строительстве и эксплуатации объектов сельскохозяйственного водоснабжения, | ПКос-3.1<br>Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения при строительстве и реконструкции объектов сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения | основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования                                                                   | проводить исследования в «полевых» условиях                          | умением использовать современные приборы и инструменты при проведении инженерных изысканий для строительства систем водоснабжения и водоотведения |

|   |        |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                              |                                                                    |                                                                                         |                                                                                                                                              |
|---|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |        | обводнения и водоотведения                                                                                                                               | ПКос-3.2<br>Приемка результатов строительно-монтажных работ объектов сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения         | способы монтажа и эксплуатации внутренних инженерных систем здания | конструировать детализировку систем внутреннего водопровода, канализации                | составления и оформления технической документации (проектной и исполнительной) для внутренних инженерных систем водоснабжения, водоотведения |
| 3 | ПКос-8 | Способность принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения | ПКос-8.1<br>Составление плана строительно монтажных работ на объектах систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения | технологическое оборудование систем водо-снабжения и водоотведения | анализировать типовые проекты в области инженерных систем водоснабжения и водоотведения | навыком выбора типовых проектов, соответствующих объекту строительства 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>72</b>    | <b>72</b>    |
| <b>1. Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                             | <b>32,25</b> | <b>32,25</b> |
| <b>Аудиторная работа</b>                                                                                                                                                                                                 | <b>32</b>    | <b>32</b>    |
| <i>в том числе:</i>                                                                                                                                                                                                      |              |              |
| <i>лекции (Л)</i>                                                                                                                                                                                                        | 16           | 16           |
| <i>практические занятия (ПЗ)</i>                                                                                                                                                                                         | 16           | 16           |
| <i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>                                                                                                                                                                 | 0,25         | 0,25         |
| <b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>                                                                                                                                                                                   | <b>39,75</b> | <b>39,75</b> |
| <i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i> | 30,75        | 30,75        |
| <i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>                                                                                                                                                                                    | 9            | 9            |
| Вид промежуточного контроля:                                                                                                                                                                                             | зачёт        |              |

**4.2 Содержание дисциплины**

Таблица 3

**Тематический план учебной дисциплины**

| Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)                                   | Всего     | Аудиторная работа |           |             | Внеаудиторная работа СР |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------|-------------------------|
|                                                                                      |           | Л                 | ПЗ/С      | ПКР         |                         |
| Раздел 1 «Система диспетчеризации ВиВ. Мировой и российский опыт»                    | 14        | 4                 | 4         |             | 6                       |
| Раздел 2 «Системы жизнеобеспечения умных городов»                                    | 16        | 4                 | 4         |             | 8                       |
| Раздел 3 «Цифровые технологии централизованных систем водоснабжения и водоотведения» | 16        | 4                 | 4         |             | 8                       |
| Раздел 4 «Системы водоснабжения и водоотведения Предприятия ВКХ»                     | 16,75     | 4                 | 4         |             | 8,75                    |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)                                    | 0,25      |                   |           | 0,25        |                         |
| Подготовка к зачету                                                                  | 9         |                   |           |             | 9                       |
| <b>Всего за 5 семестр</b>                                                            | <b>72</b> | <b>16</b>         | <b>16</b> | <b>0,25</b> | <b>39,75</b>            |
| <b>Итого по дисциплине</b>                                                           | <b>72</b> | <b>16</b>         | <b>26</b> | <b>0,25</b> | <b>39,75</b>            |

**Содержание разделов дисциплины****Раздел 1. Система диспетчеризации ВиВ. Мировой и российский опыт**

*Тема 1* Цели и задачи курса, система диспетчеризации ВиВ. Обзор мирового и российского опыта внедрения решений диспетчеризации. Ознакомление с лучшими мировыми и российскими практиками создания умных городов и развития инженерной инфраструктуры.

## **Раздел 2. Системы жизнеобеспечения умных городов**

*Тема 2* Общее представление о системах жизнеобеспечения города, представляющем совокупность эксплуатационных организаций и технологически взаимосвязанных компонентов инженерно-коммунальной инфраструктуры крупного города, включающих системы электро-, тепло-, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения. Функции систем жизнеобеспечения города. Ресурсосбережение. Функции систем жизнеобеспечения умного города.

## **Раздел 3. Цифровые технологии централизованных систем водоснабжения и водоотведения**

*Тема 3.* Датчики и сенсоры, установленные в системе водоснабжения и водоотведения, которые позволяют в реальном времени отслеживать качество воды, давление и другие параметры. Такие данные предоставляют возможность быстро реагировать на любые отклонения и, при необходимости, корректировать работу системы. С развитием цифровой эры умные технологии все активнее внедряются в различные сферы нашей жизни, включая область водоснабжения и канализации. Автоматизированные системы учета и контроля позволяют не только оптимизировать потребление воды, но и предотвращать различные аварийные ситуации.

## **Раздел 4. Системы водоснабжения и водоотведения Предприятия ВКХ**

*Тема 4* Введение в системы диспетчеризации водоснабжения и водоотведения предприятия ВКХ. Интеллектуальные системы управления водоснабжением. Энергосберегающие технологии в системах водоснабжения. Системы водоотведения предприятия ВКХ. Интеллектуальные системы управления водоснабжением и водоотведением. Интеграция систем водоснабжения и водоотведения с другими системами предприятия ВКХ. Тестирование и обслуживание систем водоснабжения и водоотведения. Перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения в умных домах. Интеллектуальные системы управления водоснабжением и водоотведением: примеры и кейсы

### **4.3 Лекции/практические занятия**

Таблица 4

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

| № п/п | Название раздела, темы                                           | № и название лекций практических занятий                                                 | Формируемые компетенции             | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|--------------|
|       | <b>1. Система диспетчеризации ВиВ. Мировой и российский опыт</b> |                                                                                          |                                     |                              |              |
| 1     | Раздел 1 Система диспетчеризации ВиВ. Мировой и российский опыт  | Лекция 1. Цели и задачи курса, система диспетчеризации ВиВ. Обзор мирового и российского | ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-3 |                              | 4            |

| № п/п | Название раздела, темы                                                             | № и название лекций практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Формируемые компетенции                                   | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------|--------------|
|       |                                                                                    | опыта внедрения решений диспетчеризации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | (ПКос-3.1; ПКос-3.2)                                      |                              |              |
|       |                                                                                    | Практическое занятие № 1-2. Ознакомление с лучшими мировыми и российскими практиками создания умных городов и развития инженерной инфраструктуры. Командная работа по разработке тем индивидуальных и групповых проектов.                                                                                                                                                    | ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2), ПКос-8 (ПКос-8.1)            | Опрос/ Дискуссия             | 4            |
|       | 2. Системы жизнеобеспечения умных городов                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                              |              |
| 2     | Раздел 2 Системы жизнеобеспечения умных городов                                    | Лекция 2. Общее представление о системах жизнеобеспечения города, представляющем совокупность эксплуатационных организаций и технологически взаимосвязанных компонентов инженерно-коммунальной инфраструктуры крупного города, включающих системы электро-, тепло-, газоснабжения, водоснабжения и водоотведения. Функции систем жизнеобеспечения города. Ресурсосбережение. | ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2), |                              | 4            |
|       |                                                                                    | Практическое занятие № 3,4. Функции систем жизнеобеспечения умного города. Групповая работа.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-8 (ПКос-8.1)            | Опрос/ Дискуссия             | 4            |
|       | 3. Цифровые технологии централизованных систем водоснабжения и водоотведения       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                           |                              |              |
| 3     | Раздел 3 Цифровые технологии централизованных систем водоснабжения и водоотведения | Лекция № 3 “Интеллектуальные системы управления водоснабжением и водоотведением”                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-8 (ПКос-8.1)            |                              | 4            |
|       |                                                                                    | Практическое занятие № 5, 6. Установка и настройка интеллектуальных систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ПКос-1 (ПКос-1.1);                                        | Опрос/ Дискуссия             | 4            |

| № п/п                                                           | Название раздела, темы                                          | № и название лекций практических занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Формируемые компетенции                           | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------|--------------|
|                                                                 |                                                                 | управления водоснабжением. Анализ данных и оптимизация работы централизованных систем водоснабжения и водоотведения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2),                      |                              |              |
| <b>4. Системы водоснабжения и водоотведения Предприятия ВКХ</b> |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                   |                              |              |
| 5                                                               | Раздел 4. Системы водоснабжения и водоотведения Предприятия ВКХ | Лекция №4 - 8. Введение в системы водоснабжения и водоотведения предприятия ВКХ. Интеллектуальные системы управления водоснабжением. Энергосберегающие технологии в системах водоснабжения. Системы водоотведения предприятия ВКХ. Интеллектуальные системы управления водоснабжением и водоотведением. Интеграция систем водоснабжения и водоотведения с другими системами предприятия ВКХ. Тестирование и обслуживание систем водоснабжения и водоотведения. Перспективы развития систем водоснабжения и водоотведения в умных домах. Интеллектуальные системы управления водоснабжением и водоотведением: примеры и кейсы | ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2),<br>ПКос-8 (ПКос-8.1) |                              | 4            |
|                                                                 |                                                                 | Практическое занятие № 7, 8. Дистанционное управление. Прогнозирование и оптимизация. Экономия ресурсов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ПКос-3 (ПКос-3.1; ПКос-3.2),<br>ПКос-8 (ПКос-8.1) | Опрос/<br>Дискуссия          | 4            |

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

| №<br>п/п | Название раздела,<br>темы                                                            | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного<br>изучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | Раздел 1 «Система диспетчеризации ВиВ. Мировой и российский опыт»                    | Формирование комфортной городской среды. Условий для системного повышения качества и комфорта городской среды. Приоритетный проект РФ «Формирование комфортной городской среды».<br>(Реализуемые компетенции ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1))                                                                                               |
|          | Раздел 2 «Системы жизнеобеспечения умных городов»                                    | Какие инновационные решения сейчас активно применяются в водоснабжении<br>Разработка вариантов автоматизация режима работы водопроводной сети и решение задачи изменения её параметров при увеличении нагрузки.<br>(Реализуемые компетенции ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1).) |
|          | Раздел 3 «Цифровые технологии централизованных систем водоснабжения и водоотведения» | Дистанционное управление, методы и алгоритмы.<br>Датчики и сенсоры, установленные в системе водоснабжения и водоотведения.<br>Прогнозирование и оптимизация режим работы систем водоснабжения и водоотведения.<br>(Реализуемые компетенции ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1).)                                                                |
|          | Раздел 4 «Системы водоснабжения и водоотведения Предприятия ВКХ»                     | Разработка методов добычи воды из нетрадиционных источников, таких как конденсация воздуха или десалинизация морской воды.<br>(Реализуемые компетенции ПКос-1 (индикатор достижения компетенции ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1).)                                                                                      |

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| №<br>п/п | Тема и форма занятия                                                                 |    | Наименование используемых<br>активных и интерактивных<br>образовательных технологий (форм<br>обучения) |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Раздел 1 «Система диспетчеризации ВиВ. Мировой и российский опыт»                    | Л  | Метод презентации лекционного материала                                                                |
| 2        | Раздел 2 «Системы жизнеобеспечения умных городов»                                    | ПЗ | Групповое обсуждение, дискуссия                                                                        |
| 3        | Раздел 3 «Цифровые технологии централизованных систем водоснабжения и водоотведения» | Л  | Метод презентации лекционного материала                                                                |
| 4        | Раздел 4 «Системы водоснабжения и водоотведения Предприятия ВКХ»                     | ПЗ | Групповое обсуждение, дискуссия                                                                        |

## **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. Примерные вопросы к дискуссии по дисциплине***

##### **Тема 1**

1. Какие инновационные решения сейчас активно применяются в водоснабжении
2. Направления в мониторинг систем ВиВ в РФ и в зарубежных странах.
3. Нормативная и правовая база дистанционно управления инженерных систем и сооружений.

##### **Тема 2.**

1. Основные задачи управления водозаборных узлов.
2. Вопросы, решаемые при расширении существующего водозаборного узла.
3. Управление водозаборов из поверхностных источников.
4. Управление действующих водозаборных скважин.
5. Управление водозаборов из подземных источников.

##### **Тема 3**

1. Обследование комплекса очистных сооружений. Определение необходимой эффективности его работы в связи с изменением качества поступающей воды из источника, расхода, требования к воде.
2. Выбор технологической схемы для управления очистных сооружений.
3. Современные методы очистки канализационных стоков.
4. Повышение эффективности смесительных устройств станции водоподготовки.

##### **Тема 4**

1. Какие виды автоматических систем регулирования по способу регулирования вы можете назвать?
2. Какие основные группы датчиков давления вам известны?
3. Каков принцип действия ультразвукового датчика расхода?
4. Каково назначение локальных систем автоматического контроля, защиты, сигнализации, блокировки?
- 5.

### **6. 2. Перечень примерных вопросов, выносимых на промежуточного аттестацию зачет**

1. Каково современное состояние систем водоснабжения и водоотведения (ВиВ).
2. Основные причины низкой надёжности систем водоснабжения и водоотведения.

3. Основные требования к процессу управления систем ВиВ.
4. Направления в управлении систем ВиВ в РФ и за рубежом.
5. Какие элементы инженерной деятельности является обязательными при регулировании систем ВиВ?
6. Инновации в области насосного оборудования и систем управления потоком воды?
7. Тенденции современного развития населённых пунктов и их влияние на формирование инженерных сетей и сооружений.
8. Влияние планировочных и конструктивных особенностей реконструируемых зданий на их инженерные коммуникации.
9. Причины неудовлетворительного состояния очистных станций на текущее время и пути их устранения.
10. Технологические приёмы, используемые для повышения качества водоподготовки.
11. Использование новых конструктивных элементов для повышения производительности станции водоподготовки.
12. Применение новых фильтровальных материалов.
13. Применение новых реагентов, способов их введения, сочетания и флокулянтами.
14. Применение новых методов обеззараживания.
15. Надёжность работы водоотводящих сетей, основные факторы, влияющие на снижение надёжности.
16. Точечная застройка населенных пунктов и управление коммуникаций.
17. Подключение периферийных районов к существующей сети и реконструкция коммуникаций.
18. Пути улучшения гидравлических условий существующих водоотводящих сетей при их контроле.
19. Переработка и повторное использование воды, в условиях ограниченных водных ресурсов.
20. Как сократить риски, связанные с работой КНС на водоотводящей сети, и обеспечить безопасность работы сети.
21. Основные приёмы и способы, общие вопросы проектирования реконструкции водоотводящих сетей.
22. Влияние работы канализационных насосных станций на работу станций очистки сточных вод.
23. Причины неудовлетворительного состояния станций очистки сточных вод на текущее время и пути их устранения.
24. Обследование комплекса станции очистки сточных вод. Определение необходимой эффективности работы станции в связи с изменением качества поступающих сточных воды, расхода, требований к очищенной воде.
25. Выбор технологической схемы автоматизация её работы.
26. Перспективные технологии, повышающие качество механической очистки.
27. Какие преимущества дают современные технологии для экологии и устойчивости городов?

28. Повышение эффективности работы песколовков в станциях очистки сточных вод.

29. Как умные технологии помогают в управлении системами водоснабжения?

30. Условия применения новых технологий и конструкций сооружений при управлении станций очистки сточных вод.

31. Основная идея создания новых элементов и конструкций сооружений станций очистки сточных вод.

32. Причины неэффективной работы сооружений биологической очистки на станциях очистки сточных вод.

33. Новые энергосберегающие технологии биологической очистки сточных вод.

34. Применение прикрепленной микрофлоры в биофильтрах и аэротенках.

35. Чем современные методы очистки канализационных стоков отличаются от традиционных?

36. Прогнозирование и оптимизация режим работы систем водоснабжения и водоотведения

37. Объективные причины не удовлетворительной работы сооружений малых станций очистки сточных вод.

41. Пути повышения производительности и качества очистки малых станций очистки сточных вод.

42. Приёмы, позволяющие повысить производительность станций очистки сточных вод в 1,5 – 2 раза.

43. Эффективные технологии доочистки сточных вод.

44. Системы контроля систем водоснабжения и водоотведения в реальном времени.

45. Требования к авторегуляторам, их выбор.

46. Особенности систем водоснабжения и водоотведения как объектов автоматизации.

47. Технологические процессы и их классификация.

48. Технические средства автоматизации объектов систем водоснабжения и водоотведения.

49. Технологические схемы и технические средства автоматизации водораспределения.

50. Особенности автоматизации канализационных сооружений

51. Элементы статики и динамика систем автоматического регулирования. Понятия об устойчивости системы.

52. Датчики и сенсоры, установленные в системе водоснабжения.

### **6.3. 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

| Шкала оценивания | Экзамен/<br>Зачет с оценкой | Зачет   |
|------------------|-----------------------------|---------|
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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.<br><b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий / хороший (средний) / достаточный.</b> |
| <b>Минимальный (не зачтено)</b> | 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. 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. Данилина, Н. В. Устойчивое развитие урбанизированных территорий : учебное пособие / Н. В. Данилина, А. В. Попов, Е. В. Щербина. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-7264-1994-7. — Текст : электронный // Лань

: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143086> (дата обращения: 18.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Устойчивое строительство и городской дизайн : учебное пособие / составители А. Л. Гельфонд [и др.]. — Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. — 348 с. — ISBN 978-5-7103-3903-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/154350> (дата обращения: 18.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

- 1- СП 31.13330.2021 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
- 2- СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения.
- 3- СП 66.13330.2020 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)

2. Горелкина, Г. А. Проектирование систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Г. А. Горелкина, Ю. В. Корчевская, А. А. Кадысева. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-89764-609-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102872> (дата обращения: 18.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **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>) (открытый доступ)

### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

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

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. Стенд-тренажер-Технология монтажа сантехниче-ского оборудования и трубопроводов;<br>2. Стенд "Автоматизация в водоснабжении и водоот-ведении" УП5090;<br>3. Лабораторный комплекс «Очистка сточных вод»;<br>4. Стенд “Система водоподготовки: коагуляция и флокуляция” НТЦ-11.75;<br>5. Комплект учебно-лабораторного оборудования "Изучение конструкции и принципов работы теплообменных аппаратов";<br>6. Стенд – Автоматизированный тепловой пункт;<br>7. Стенд – Тепловой насос класса водо-вода;<br>8. Стенд –Устройство, работа и учет в системах отопления здания;<br>9. Стенд – Датчики расхода, давления и температуры в системе ЖКХ;<br>10. Модель кольцевой водопроводной сети<br>11. Установка для обработки воды |
| Библиотека имени Н.И. Железнова, Лиственничная аллея, д. 2к1.                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Общежития<br>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 экзаменов;
- 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 «Автоматизация систем 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 экзаменам, 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 профессиональных 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 понимания 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 зачета.

## 2. Практические занятия

Проведение практических занятий должно соответствовать их основной цели: формированию необходимых умений и навыков.

Формы практических занятий могут быть разные: обсуждение и анализ по теме занятий, и др.

При подготовке к практическому занятию преподавателю необходимо уточнить план его проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с новыми публикациями. Завести рабочую тетрадь, в которой учитывать посещаемость занятий студентами и оценивать их работу в соответствующих баллах. Оказывать методическую помощь студентам в подготовке рефератов по вопросам обсуждаемой темы.

При проведении практических занятий могут быть использованы различные методы организации учебной работы. Более высокий уровень самостоятельности студентов на практических занятиях может быть достигнут при работе по индивидуальным заданиям под руководством преподавателя.

**Программу разработал:**

Али М.С., к.т.н., доцент, 

Кадысева А.А. д-р биол. наук, профессор   
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины «Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)»**  
**(квалификация выпускника – бакалавр)**

Хановым Нартмиром Владимировичем, профессором кафедры гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование», направленность «Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения» (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения (разработчик – Али М.С., к.т.н. доцент, Кадысева А.А. д-р биол. наук, профессор )

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование». 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 вариативной части учебного цикла – Б1.В.ДВ.04

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование»

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения» закреплено 3 **компетенций**. Дисциплина «Диспетчеризация систем 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 «Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного

плана по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование» 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 Природообустройства и водопользования 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 «Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения» предполагает 4 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 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, проблемные лекции, работа в малых группах), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.ДВ.04 ФГОС направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименований, периодическими изданиями – 1 источник со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 1 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Диспетчеризация систем 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 «Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Диспетчеризация систем водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 – «Природообустройство и водопользование», направленность «Цифровизация инженерной инфраструктуры (систем водоснабжения и водоотведения)» (квалификация бакалавр), разработанная Али М.С., к.т.н., доцент, Кадысева А.А. д-р биол. наук, профессор соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

**Рецензент:** Ханов Н. В., профессор кафедры гидротехнических сооружений  
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»,  
доктор технических наук.

 \_\_\_\_\_ « 26 » \_\_\_\_ 08 \_\_\_\_ 2024г.  
(подпись)