

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 30.03.2026 10:47:45

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.

“ 28 ” 08 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.23 Основы водоснабжения и водоотведения

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 Строительство

Направленность: Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очно-заочная

Год начала подготовки: 2025 г.

Москва, 2025

Разработчики:
Кадысева А.А. д.биол.н., доцент



«26» августа 2025 г..

Али М.С., к.т.н., доцент



«26» августа 2025 г.

Рецензент: Ханов Н. В., профессор д.техн.н.



«26» августа 2025 г. -

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство

Программа обсуждена на заседании кафедры сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станции протокол № 12 от «26» августа 2025 г.

И. о. зав. кафедрой Али М.С., к.т.н., доцент



«26» августа 2025 г.

Согласовано:

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

Щедрина Е.В., к.пед.н, доцент

«26» августа 2025 г.

И. о. зав. выпускающей кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и насосных станции

Али М.С., к.т.н., доцент



«26» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ



Свиридова А.А.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.3 ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	21
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	21
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	21
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	22
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	22
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	23
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	25

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.23 Основы водоснабжения и водоотведения

для подготовки бакалавра по направлению 08.03.01 Строительство,
направленность «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения»

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения для решения профессиональных задач в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Основные задачи: изучение нормативно-технической базы и основных процессов систем ВКХ, освоение методов гидравлических расчётов и проектирования, формирование навыков работы с проектной документацией, обучение выбору оптимальных проектных решений и технологического оборудования, а также развитие компетенций по системному анализу и принятию профессиональных решений в области инженерного обеспечения объектов водоснабжения и водоотведения.

Место дисциплины в учебном плане:

дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки Строительство, 7 семестр.

Требования к результатам освоения дисциплины:

в результате освоения дисциплины формируются следующие 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-3 (индикатор достижения компетенции **ОПК-6.3, ОПК-6.7**)

Краткое содержание дисциплины:

Дисциплина охватывает современные подходы и технологии в сфере водоснабжения и водоотведения, включая инновационные методы очистки природных и сточных вод (мембранные технологии, ультрафиолетовое обеззараживание, озонирование), принципы проектирования и оптимизации водопроводных сетей с применением BIM-технологий, вопросы энергоэффективности насосных станций и автоматизации управления системами водоснабжения. Особое внимание уделяется экологическим аспектам, современным материалам и конструкциям, а также цифровизации отрасли, включая применение SCADA-систем, искусственного интеллекта и облачных технологий для эффективного управления и модернизации систем водоснабжения и водоотведения.

Общая трудоемкость дисциплины: в т.ч. часы практической подготовки:
72/2 (час./зач.ед.)

Промежуточный контроль: Зачёт.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения для решения профессиональных задач в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Основные задачи: изучение нормативно-технической базы и основных процессов систем ВКХ, освоение методов гидравлических расчётов и проектирования, формирование навыков работы с проектной документацией, обучение выбору оптимальных проектных решений и технологического оборудования, а также развитие компетенций по системному анализу и принятию профессиональных решений в области инженерного обеспечения объектов водоснабжения и водоотведения.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Основы водоснабжения и водоотведения» относится вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Основы водоснабжения и водоотведения» реализованы требования ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство по направленность «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина: Высшая математика, Физика, Введение в специальность, Инженерная геодезия, Инженерная и компьютерная графика, Специальные главы математики, Информационные технологии в АПК, Специальные главы физики, Теоретическая механика, Инженерная геология, гидрология и экология, Техническая механика, Строительные материалы, Механика жидкости и газа, Строительная физика, Статика и динамика сооружений, Архитектура зданий и сооружений, Основы строительных конструкций, Основы геотехники, САПР в строительстве, Строительная механика, Основы организации строительного производства, Цифровое проектирование сельскохозяйственного водоснабжения, Строительные конструкции, Насосные установки современных систем водоснабжения и водоотведения, Монтаж трубопроводных систем, Технологии строительных процессов, Контроль качества природных и сточных вод, Современные технологии улучшения качества природных вод, Цифровое проектирование сельскохозяйственного водоотведения и очистка сточных вод, Цифровое проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения, Инновационные технологии при эксплуатации в системах водоснабжения, Основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения

Дисциплина «Основы водоснабжения и водоотведения" является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Эксплуатация и цифровой мониторинг систем водоснабжения и водоотведения, Информационное моделирование санитарно-технического оборудования зданий, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Специальные методы очистки природных вод, Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения, Информационное моделирование речного стока и гидрологические прогнозы, Регулирование стока сельскохозяйственных территорий, Локальные системы водоснабжения и водоотведения 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 «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 (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных (ПК) 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 часа), 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)	Индикаторы компетенций	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	- Основные задачи в сфере водоснабжения и водоотведения	- Определять приоритетные задачи при проектировании систем водоснабжения и водоотведения	- Методами системного анализа при постановке задач
			УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	- Алгоритм декомпозиции сложных задач на подзадачи	- Разбивать глобальные задачи на конкретные подзадачи	- Навыками структурирования задач
			УК-2.3 Определение потребности в ресурсах для решения задач профессиональной деятельности	- Виды ресурсов, необходимых для реализации проектов	- Оценивать потребность в ресурсах для решения задач	- Методами ресурсного планирования
			УК-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	- Основные нормативно-правовые акты в сфере ВКХ	- Находить и применять необходимые нормативные документы	- Навыками работы с нормативно-технической документацией
2	ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	- Основные процессы в системах водоснабжения и водоотведения	- Описывать процессы с использованием профессиональной терминологии	- Профессиональной терминологией
			ОПК-3.2 Выбор метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	- Методы решения профессиональных задач	- Выбирать оптимальные методы решения задач	- Методами принятия профессиональных решений

		и жилищно-коммунального хозяйства				
3	ОПК-4	Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектно-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	- Нормативную базу в сфере ВКХ	- Работать с нормативно-правовой документацией	- Навыками применения нормативных документов
			ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых и нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	- Требования к инженерным системам водоснабжения и водоотведения	- Анализировать требования к инженерным системам	- Методами оценки соответствия систем требованиям
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	ОПК-6.3 Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями	- Типовые проектные решения в сфере ВКХ	- Выбирать оптимальные проектные решения	- Навыками проектирования систем ВКХ
			ОПК-6.7 Расчетное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	- Методы расчета инженерных систем	- Выполнять расчетное обоснование режимов работы	- Методами инженерного расчета систем

	документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов				
--	---	--	--	--	--

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	16,25	16,25
Аудиторная работа	16	16
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8	8
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	55,75	55,75
<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>	46,75	46,75
<i>Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (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	ПКР	
Тема 1: Современные методы очистки природных вод	8	1	1		6
Тема 2: Проектирование сложных водопроводных сетей	8	1	1		6
Тема 3: Энергоэффективные насосные станции	8	1	1		6
Тема 4: Передовые методы очистки сточных вод	8,75	1	1		6,75
Тема 5: Автоматизированные системы управления	8	1	1		6
Тема 6: Экологические аспекты ВКХ	8	1	1		6
Тема 7: Современные материалы и конструкции	6	1	1		6
Тема 8: Цифровизация и модернизация систем ВКХ	8	1	1		4
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	0
Подготовка к зачету	9				9
Всего за 4 семестр	72	8	8	0,25	55,75
Итого по дисциплине	72	8	8	0,25	55,75

Содержание разделов дисциплины

Тема 1: Современные методы очистки природных вод

Инновационные технологии водоподготовки. Мембранные технологии (обратный осмос, нанофильтрация). Современные методы обеззараживания (ультрафиолет, озонирование). Автоматизированные системы контроля качества. Адсорбционные методы очистки. Комбинированные технологии водоподготовки

Тема 2: Проектирование сложных водопроводных сетей

Методы гидравлического моделирования. Оптимизация трубопроводных систем. Применение BIM-технологий. Расчет сложных гидравлических режимов. Проектирование резервных линий. Учет сезонных колебаний нагрузки

Тема 3: Энергоэффективные насосные станции

Современные типы насосного оборудования. Системы частотного регулирования. Оптимизация режимов работы. Энергосберегающие технологии. Автоматизация управления. Мониторинг энергопотребления.

Тема 4: Передовые методы очистки сточных вод

Биотехнологические процессы очистки. Физико-химическая обработка. Регенерация и утилизация осадков. Замкнутые системы водопользования. Термическая обработка. Дезинфекция очищенных стоков

Тема 5: Автоматизированные системы управления

SCADA-системы в ВКХ. Дистанционный контроль параметров. Интеллектуальные системы управления. Прогнозирование режимов работы. Алгоритмы автоматического регулирования. Системы аварийной защиты

Тема 6: Экологические аспекты ВКХ

Минимизация воздействия на окружающую среду. Рекультивация территорий. Охрана водных объектов. Экологический мониторинг. Снижение выбросов загрязняющих веществ. Рациональное использование ресурсов

Тема 7: Современные материалы и конструкции

Инновационные трубопроводные системы. Композитные материалы. Новые типы запорной арматуры. Долговечные конструкции очистных сооружений. Антикоррозионные покрытия. Модульные конструкции

Тема 8: Цифровизация и модернизация систем ВКХ

Цифровые двойники объектов. Интернет вещей в системах водоснабжения. Искусственный интеллект в управлении. Современные информационные системы. Big Data в ВКХ. Облачные технологии управления

4.3 Лекции / практические занятия

Таблица 4

Содержание практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.					16

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Тема 1: Современные методы очистки природных вод	Лекция 1. Инновационные технологии водоподготовки. Мембранные технологии (обратный осмос, нанофильтрация). Современные методы обеззараживания (ультрафиолет, озонирование). Практическое занятие 1. Автоматизированные системы контроля качества. Адсорбционные методы очистки. Комбинированные технологии водоподготовки	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-6.3; ОПК-6.7	Устный опрос. Дискуссия	2
2.	Тема 2: Проектирование сложных водопроводных сетей	Лекция 2. Методы гидравлического моделирования. Оптимизация трубопроводных систем. Применение BIM-технологий. Практическое занятие 2. Расчет сложных гидравлических режимов. Проектирование резервных линий. Учет сезонных колебаний нагрузки	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-6.3; ОПК-6.7	Устный опрос. Дискуссия	2
3.	Тема 3: Энергоэффективные насосные станции	Лекция 3. Современные типы насосного оборудования. Системы частотного регулирования. Оптимизация режимов работы. Практическое занятие 3. Энергосберегающие технологии. Автоматизация управления. Мониторинг энергопотребления.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-6.3; ОПК-6.7	Устный опрос. Дискуссия	2
4.	Тема 4: Передовые методы очистки сточных вод	Лекция 4. Биотехнологические процессы очистки. Физико-химическая обработка. Практическое занятие 4. Регенерация и утилизация осадков. Замкнутые системы водопользования. Термическая обработка. Дезинфекция очищенных стоков	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-6.3; ОПК-6.7	Устный опрос. Дискуссия	2
5.	Тема 5: Автоматизированные системы управления	Лекция 5. SCADA-системы в ВКХ. Дистанционный контроль параметров. Интеллектуальные системы управления.	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2;	Устный опрос. Дискуссия	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие 5. Прогнозирование режимов работы . Алгоритмы автоматического регулирования. Системы аварийной защиты	ОПК-6.3; ОПК-6.7		
6.	Тема 6: Экологические аспекты ВКХ	Лекция 6. Минимизация воздействия на окружающую среду. Рекультивация территорий. Охрана водных объектов. Практическое занятие 6. Экологический мониторинг. Снижение выбросов загрязняющих веществ. Рациональное использование ресурсов	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-6.3; ОПК-6.7	Устный опрос. Дискуссия	2
7.	Тема 7: Современные материалы и конструкции	Лекция 7. Инновационные трубопроводные системы. Композитные материалы. Новые типы запорной арматуры Практическое занятие 7. Долговечные конструкции очистных сооружений. Антикоррозионные покрытия. Модульные конструкции	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-6.3; ОПК-6.7	Устный опрос. Дискуссия	2
8.	Тема 8: Цифровизация и модернизация систем ВКХ	Лекция 8. Цифровые двойники объектов. Интернет вещей в системах водоснабжения. Искусственный интеллект в управлении. Современные информационные системы.. Практическое занятие 8. Big Data в ВКХ. Облачные технологии управления	УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-6.3; ОПК-6.7	Устный опрос. Дискуссия	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1	Тема 1: Современные методы очистки природных вод	Нормативная база проектирования Изучение СНиП, ГОСТ, СанПиН, регламентирующих проектирование систем водоснабжения. Основные требования к качеству воды, санитарные нормы.

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		<i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикаторы достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4), ОПК-3 (индикаторы достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2), ОПК-4 (индикаторы достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2), ОПК-6 (индикаторы достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i>
2	Тема 2: Проектирование сложных водопроводных сетей	<p>Пьезометрические графики Построение графиков для визуализации напоров в сети и анализ критических участков. Графический метод помогает наглядно представить работу системы и выявить проблемные места.</p> <p><i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикаторы достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4), ОПК-3 (индикаторы достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2), ОПК-4 (индикаторы достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2), ОПК-6 (индикаторы достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i></p>
3	Тема 3: Энергоэффективные насосные станции	<p>Автоматизация насосных станций Системы управления (ЧРП, SCADA), защита от сухого хода и гидроударов. Современные технологии позволяют создавать интеллектуальные системы управления, которые могут самостоятельно адаптироваться к изменяющимся условиям работы.</p> <p><i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикаторы достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4), ОПК-3 (индикаторы достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2), ОПК-4 (индикаторы достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2), ОПК-6 (индикаторы достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i></p>
4	Тема 4: Передовые методы очистки сточных вод	<p>Схемы разводки сетей Тупиковые, кольцевые, комбинированные схемы. Особенности для жилых, промышленных и общественных зданий.</p> <p><i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикаторы достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4), ОПК-3 (индикаторы достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2), ОПК-4 (индикаторы достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2), ОПК-6 (индикаторы достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i></p>
5	Тема 5: Автоматизированные системы управления	<p>Материалы для канализационных сетей ПВХ, чугун, бетон. Сравнение прочности, коррозионной стойкости, стоимости.</p> <p><i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикаторы достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4), ОПК-3 (индикаторы достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2), ОПК-4 (индикаторы достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2), ОПК-6 (индикаторы достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i></p>
6	Тема 6: Экологические аспекты ВКХ	<p>Классификация систем канализации Хозяйственно-бытовая, ливневая, промышленная канализация. Принципы разделения стоков.</p> <p><i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикаторы достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4), ОПК-3 (индикаторы достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2), ОПК-4 (индикаторы достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2), ОПК-6 (индикаторы достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))</i></p>
7	Тема 7: Современные материалы и конструкции	<p>Биологическая очистка Аэротенки, биофильтры и принципы работы активного ила. Этот</p>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		процесс является ключевым в очистке сточных вод и позволяет достигать высоких степеней очистки (Реализуемые компетенции УК-2 (индикаторы достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4), ОПК-3 (индикаторы достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2), ОПК-4 (индикаторы достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2), ОПК-6 (индикаторы достижения компетенции ОПК-6.3; ОПК-6.7))
8	Тема 8: Цифровизация и модернизация систем ВКХ	SCADA-системы Архитектура и функции систем, интеграция с датчиками и исполнительными механизмами. Современные SCADA-системы позволяют в реальном времени контролировать работу всей инфраструктуры водоснабжения и водоотведения (Реализуемые компетенции УК-2 (индикаторы достижения компетенции УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3; УК-2.4), ОПК-3 (индикаторы достижения компетенции ОПК-3.1; ОПК-3.2), ОПК-4 (индикаторы достижения компетенции ОПК-4.1; ОПК-4.2), ОПК-6 (индикаторы 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		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Тема 1: Современные методы очистки природных вод	ПЗ	Работа в малых группах
2	Тема 2: Проектирование сложных водопроводных сетей	ПЗ	Работа в малых группах
3	Тема 3: Энергоэффективные насосные станции	ПЗ	Работа в малых группах
4	Тема 4: Передовые методы очистки сточных вод	ЛК	Кейс-методы
5	Тема 5: Автоматизированные системы управления	ПЗ	Работа в малых группах
6	Тема 6: Экологические аспекты ВКХ	ЛК	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. Примерный перечень вопросов устного опроса

Тема 1: Современные методы очистки природных вод

1. В чем заключается принцип работы мембранных технологий очистки воды?
2. Какие преимущества имеет озонирование перед хлорированием?

3. Назовите основные виды адсорбентов, применяемых в водоподготовке.
4. Как осуществляется автоматизированный контроль качества воды в реальном времени?
5. В чем преимущества комбинированных технологий водоподготовки?

Тема 2: Проектирование сложных водопроводных сетей

1. Какие методы гидравлического моделирования наиболее эффективны?
2. Как учитывается неравномерность водопотребления при проектировании?
3. В чем преимущества использования BIM-технологий в проектировании?
4. Как рассчитывается необходимый диаметр трубопровода?
5. Какие факторы влияют на выбор схемы резервирования сети?

Тема 3: Энергоэффективные насосные станции

1. Какие типы частотных преобразователей применяются в насосных станциях?
2. Как осуществляется оптимизация режимов работы насосного оборудования?
3. Какие энергосберегающие технологии наиболее эффективны?
4. Как работает система автоматического управления насосами?
5. Какие показатели характеризуют энергоэффективность насосной станции?

Тема 4: Передовые методы очистки сточных вод

1. В чем преимущества биотехнологических методов очистки?
2. Какие физико-химические процессы применяются в очистке сточных вод?
3. Как происходит регенерация осадков?
4. В чем суть замкнутых систем водопользования?
5. Какие методы дезинфекции применяются после очистки?

Тема 5: Автоматизированные системы управления

1. Какие функции выполняет SCADA-система в ВКХ?
2. Как осуществляется дистанционный контроль параметров?
3. Какие алгоритмы автоматического регулирования применяются?
4. Как работает система аварийной защиты?
5. Какие датчики используются для мониторинга параметров?

Тема 6: Экологические аспекты ВКХ

1. Какие нормативы существуют по охране водных объектов?
2. Как проводится экологический мониторинг?
3. Какие методы рекультивации применяются?
4. Как оценивается воздействие на окружающую среду?
5. Какие меры по рациональному использованию ресурсов существуют?

Тема 7: Современные материалы и конструкции

1. Какие композитные материалы применяются в трубопроводах?

2. Какие типы запорной арматуры наиболее надежны?
3. В чем преимущества модульных конструкций очистных сооружений?
4. Какие антикоррозионные покрытия используются?
5. Какие инновационные материалы применяются в строительстве?

Тема 8: Цифровизация и модернизация систем ВКХ

1. Что такое цифровой двойник объекта ВКХ?
2. Как применяется интернет вещей в системах водоснабжения?
3. Какие алгоритмы искусственного интеллекта используются?
4. Как работают современные информационные системы?
5. В чем преимущества облачных технологий управления?

2. Примерный перечень дискуссионных тем

Тема 1: Современные методы очистки природных вод

1. Дискуссия о будущем водоподготовки: Какие инновационные методы очистки воды могут стать основными через 10-15 лет? Аргументируйте свой выбор.
2. Эффективность обеззараживания: Сравните преимущества и недостатки ультрафиолетового облучения и озонирования. В каких случаях какой метод предпочтительнее?
3. Экологический аспект: Обсудите влияние различных методов очистки на окружающую среду. Какой метод наиболее экологичен?
4. Экономическая эффективность: Проанализируйте затраты на внедрение различных методов очистки. Какие методы наиболее выгодны в долгосрочной перспективе?
5. Комбинированные решения: Предложите оптимальную комбинацию методов очистки для конкретного типа источника воды.

Тема 2: Проектирование сложных водопроводных сетей

1. Оптимизация сети: Как можно улучшить существующую водопроводную сеть мегаполиса без полной замены?
2. Резервирование: Обсудите различные схемы резервирования и их эффективность в условиях чрезвычайных ситуаций.
3. BIM-технологии: В чем преимущества и недостатки использования BIM при проектировании водопроводных сетей?
4. Гидравлические расчеты: Какие факторы чаще всего упускаются при проектировании и как это влияет на работу сети?
5. Адаптация к изменениям: Как спроектировать сеть, способную адаптироваться к росту потребления воды?

Тема 3: Энергоэффективные насосные станции

1. Выбор оборудования: Какие критерии наиболее важны при выборе насосного оборудования для конкретной станции?
2. Энергосбережение: Предложите способы снижения энергопотребления насосной станции без потери производительности.
3. Автоматизация: Обсудите преимущества и риски полной автоматизации насосных станций.

4. Модернизация: Какие современные технологии можно внедрить в существующие насосные станции?

5. Надежность системы: Как обеспечить бесперебойную работу при минимизации энергопотребления?

Тема 4: Передовые методы очистки сточных вод

1. Биотехнологии: Обсудите перспективы развития биологических методов очистки.

2. Замкнутые системы: Возможно ли создание полностью замкнутой системы водопользования в городских условиях?

3. Утилизация осадков: Какие методы утилизации наиболее эффективны и экологичны?

4. Инновации: Какие новые методы очистки могут появиться в ближайшем будущем?

5. Экономическая целесообразность: Как оценить эффективность внедрения новых методов очистки?

Тема 5: Автоматизированные системы управления

1. Интеграция систем: Как оптимально интегрировать различные автоматизированные системы в единую сеть?

2. Безопасность: Какие риски существуют при автоматизации и как их минимизировать?

3. Прогнозирование: Как улучшить точность прогнозирования режимов работы?

4. Обучение персонала: Какие навыки необходимы операторам современных автоматизированных систем?

5. Экономический эффект: Как оценить возврат инвестиций в автоматизацию?

Тема 6: Экологические аспекты ВКХ

1. Охрана водоемов: Какие меры наиболее эффективны для защиты водных объектов?

2. Рекультивация: Обсудите успешные примеры рекультивации территорий очистных сооружений.

3. Рациональное использование: Как мотивировать потребителей к экономии воды?

4. Экологический мониторинг: Какие параметры следует контролировать в первую очередь?

5. Законодательство: Как улучшить нормативно-правовую базу в области охраны окружающей среды?

Тема 7: Современные материалы и конструкции

1. Долговечность: Какие материалы обеспечат максимальную долговечность трубопроводов?

2. Стоимость vs качество: Как выбрать оптимальное соотношение цены и качества материалов?

3. Инновации: Какие новые материалы могут появиться в ближайшем будущем?

4. Монтаж: Как упростить процесс установки современных конструкций?

5. Реконструкция: Как эффективно заменить устаревшие конструкции на новые?

Тема 8: Цифровизация и модернизация систем ВКХ

1. Цифровые двойники: Как эффективно использовать цифровые двойники в управлении системами ВКХ?

2. Интернет вещей: Какие датчики и устройства наиболее полезны в системах водоснабжения?

3. Искусственный интеллект: Как ИИ может улучшить управление системами ВКХ?

4. Безопасность данных: Как защитить информацию в цифровых системах?

5. Модернизация: С чего начать переход к цифровым технологиям в существующих системах?

3. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Основы водоснабжения и водоотведения»

1. Основные понятия и определения:
2. Что такое система водоснабжения? Назовите основные элементы системы.

3. Перечислите и охарактеризуйте основные виды водопотребления.

4. Источники водоснабжения:

5. Какие существуют виды источников водоснабжения?

6. В чём преимущества и недостатки подземных и поверхностных источников?

7. Водозаборные сооружения:

8. Опишите типы водозаборных сооружений для поверхностных источников.

9. Какие требования предъявляются к зонам санитарной охраны?

10. Насосные станции:

11. Назовите основные типы насосных станций.

12. Как производится расчёт производительности насосного оборудования?

13. Водопроводные сети:

14. Какие материалы используются для трубопроводов?

15. Как производится гидравлический расчёт водопроводной сети?

16. Очистка воды:

17. Перечислите основные методы очистки природных вод.

18. Опишите технологическую схему водоподготовки.

19. Системы канализации:

20. Какие существуют виды канализации?

21. Как производится расчёт канализационных сетей?

22. Очистные сооружения:

23. Опишите основные методы механической очистки сточных вод.

24. В чём заключается биологическая очистка?

25. Внутренние системы:

26. Какие существуют системы внутреннего водоснабжения?
27. Как проектируются внутренние канализационные сети?
28. Эксплуатация систем:
29. Какие виды технического обслуживания существуют?
30. Как производится диагностика неисправностей?
31. Нормативная база:
32. Какие основные нормативные документы регулируют ВКХ?
33. Каковы требования к качеству питьевой воды?
34. Современные технологии:
35. Какие инновационные методы очистки воды существуют?
36. Как применяются цифровые технологии в ВКХ?
37. Энергоэффективность:
38. Какие энергосберегающие технологии применяются в насосных станциях?
39. Как рассчитывается энергопотребление систем ВКХ?
40. Экологические аспекты:
41. Какие существуют методы защиты водных объектов?
42. Как производится экологический мониторинг?
43. Автоматизация:
44. Какие системы автоматического управления применяются в ВКХ?
45. Как осуществляется диспетчеризация систем?

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.

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

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

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

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. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 462 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-2899-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559888>

2. Курочкин, Е. Ю. Инженерные системы водоснабжения, водоотведения, теплогазоснабжения : учебник для вузов / Е. Ю. Курочкин, Е. П. Лашкинский. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 151 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14904-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567879>

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. Кочетова, Нина Геннадиевна. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий: методические указания / Н. Г. Кочетова, Э. Е. Назаркин; 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 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий» : актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85 / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. — Москва : Минстрой России, 2020. — Текст : непосредственный.

2. СП 31.13330.2021 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» : свод правил / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. — Москва : Минстрой России, 2021. — Текст : непосредственный.

3. СП 32.13330.2020 «Канализация. Наружные сети и сооружения» : актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 / Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации. — Москва : Минстрой России, 2020. — Текст : непосредственный.

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 (при необходимости)

1. www.consultant.ru *Справочная правовая система «КонсультантПлюс».*

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

Таблица 8

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
29/104	1. Парты – 21 шт. 2. Стулья -33 шт 3. Доска маркерная -1 шт. 4. Комплект мультимедиа - 1 шт Учебные стенды: 1. Стенд-тренажер-Технология монтажа сантехнического оборудования и трубопроводов; 2. Стенд "Автоматизация в водоснабжении и водоотведении" УП5090; 3. Лабораторный комплекс «Очистка сточных вод»; 4. Стенд “Система водоподготовки: коагуляция и флокуляция” НТЦ-11.75; 5. Комплект учебно-лабораторного оборудования "Изучение конструкции и принципов работы теплообменных аппаратов"; 6. Стенд – Автоматизированный тепловой пункт; 7. Стенд – Тепловой насос класса вода-вода; 8. Стенд –Устройство, работа и учет в системах отопления здания; 9. Стенд – Датчики расхода, давления и температуры в системе ЖКХ; 10. Модель кольцевой водопроводной сети 11. Установка для обработки воды.
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 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 «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 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 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 экзамена

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, тестирование 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 разработали:

Кадысева А.А. д.б.н., доцент



Али М.С., к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

Б1.О.23 «Основы водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению – 08.03.01 Строительство, направленность Инженерные системы 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 «Основы водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению – 08.03.01 Строительство, направленность Инженерные системы водоснабжения и водоотведения (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре с/х водоснабжения и водоотведения (разработчик – Али М.С., к.т.н. доцент)

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.23

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 10 **компетенций**. Дисциплина «Основы водоснабжения и водоотведения» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы водоснабжения и водоотведения» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

6. 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 черчения, математики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов

учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Основы водоснабжения и водоотведения» предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления– 08.03.01 Строительство

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, проверка решения задач), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины факультативной части учебного цикла – Б1.О.23 ФГОС направления– 08.03.01 Строительство.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименований, периодическими изданиями – 1 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 1 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 08.03.01 – «Строительство».

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

14. 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 Инженерные системы водоснабжения и водоотведения (квалификация выпускника – 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» августа 2025 г.