

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРА-

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора Института мелиорации, водного хозяйства и строительства

строительства им. А.Н. Костякова

Дата подписания: 08.03.2025 15:41:49

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРА-

ЦИИ

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 ” 03 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.17 Локальные системы водоснабжения и водоотведения

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 Строительство

Направленность: Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

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 станций
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



«25» августа 2025 г.

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

Али М.С., к.т.н., доцент



«26» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ Мир Сургута А.В.
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗО- ВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	6
ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	14
6.2. Перечень примерных вопросов, выносимых на промежуточного аттестацию за- чет	15
6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оце- нивания	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИ- ПЛИНЫ.....	17
7.1 Основная литература	17
7.2 Дополнительная литература	17
7.3 Нормативные правовые акты	18
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	18
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МО- ДУЛЯ)	19
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРА- ВОЧНЫХ СИСТЕМ	19
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МО- ДУЛЮ)	19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИ- ПЛИНЫ.....	20
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	23

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.17 Локальные системы водоснабжения и водоотведения
для подготовки бакалавра по направлению
08.03.01 - Строительство

направленность «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения»

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов комплексных профессиональных компетенций в области проектирования, эксплуатации и управления локальными системами водоснабжения и водоотведения, включая развитие навыков системного подхода к решению инженерных задач, освоение методов создания информационных моделей, организации работы инженерной инфраструктуры, выполнения проектного обоснования и разработки технической документации с учетом действующих нормативно-технических требований и современных цифровых технологий.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки Строительство, 8 семестр.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2 (индикатор достижения компетенции **УК-2.4**), ПКос-1 (индикатор достижения компетенции **ПКос-1.1, ПКос-1.2**); ПКос-4 (индикатор достижения компетенции **ПКос-4.2**); ПКос-7 (индикатор достижения компетенции **ПКос-7.1, ПКос-7.2, ПКос-7.3**); ПКос-8 (индикатор достижения компетенции **ПКос-8.1, ПКос-8.2, ПКос-8.3**)

Краткое содержание дисциплины: Дисциплина «Локальные системы водоснабжения и водоотведения» охватывает теоретические основы и практические аспекты развития современных инженерных систем, включая анализ текущего состояния и перспектив автоматизации в России и мире. В рамках курса изучаются методы автоматизации водозаборных комплексов, направленные на повышение эффективности работы скважин и другого оборудования, рассматриваются системы производства питьевой воды с акцентом на автоматизацию очистных сооружений и адаптацию существующих систем к изменяющимся условиям эксплуатации, а также изучаются современные автоматизированные системы контроля и управления очистными сооружениями сточных вод, включая оптимизацию их работы с помощью вычислительной техники. Особое внимание уделяется вопросам реконструкции существующих систем, интенсификации работы технологического оборудования и соблюдению нормативных требований в процессе автоматизации всех компонентов системы водоснабжения и водоотведения.

Общая трудоемкость дисциплины: в т.ч. часы практической подготовки: 108/3 (час./зач.ед.), в т.ч. 4 часа практическая подготовка.

Промежуточный контроль: Зачет с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов комплексных профессиональных компетенций в области проектирования, эксплуатации и управления локальными системами водоснабжения и водоотведения, включая развитие навыков системного подхода к решению инженерных задач, освоение методов создания информационных моделей, организации работы инженерной инфраструктуры, выполнения проектного обоснования и разработки технической документации с учетом действующих нормативно-технических требований и современных цифровых технологий.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Локальные системы водоснабжения и водоотведения» относится вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Локальные системы водоснабжения и водоотведения» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 «Строительство» по направленности подготовки «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина: Системы искусственного интеллекта, Основы теплогазоснабжения и вентиляции, САПР в строительстве, Основы организации строительного производства, Учебная практика, Цифровое проектирование сельскохозяйственного водоснабжения, Электротехника и электроснабжение, Охрана труда в строительстве, Насосные установки современных систем водоснабжения и водоотведения, Контроль качества природных и сточных вод, Цифровое проектирование сельскохозяйственного водоотведения и очистка сточных вод, Цифровое проектирование насосных станций водоснабжения и водоотведения, Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством, Инновационные технологии при эксплуатации в системах водоснабжения, Основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения, Технологическая практика, Основы водоснабжения и водоотведения, Основы технической эксплуатации объектов строительства, Водозaborные сооружения, Инновационные технологии при эксплуатации в канализационных сетей, Организация эксплуатации современных систем водоснабжения и водоотведения, Особенности расчета и конструирования систем водоснабжения и водоотведения

Дисциплина «Локальные системы водоснабжения и водоотведения» является основополагающей для подготовки 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 «Локальные системы водоснабжения и водоотведения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

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

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетен- ций	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-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	Действующие правовые нормы в сфере ВКХ	Разрабатывать алгоритмы решения инженерных задач	Методами оптимизации проектных решений
2	ПКос-1	Способен к участию в создании информационных моделей объектов систем водоснабжения и водоотведения	ПКос-1.1 Знания и владение методами создания информационных моделей систем водоснабжения и водоотведения	Современные технологии информационного моделирования	Применять специализированное ПО для моделирования	Методами верификации информационных моделей
			ПКос-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов создания информационных моделей систем водоснабжения и водоотведения	Принципы построения цифровых моделей	Решать практические задачи с использованием цифровых моделей	Навыками работы с информационными моделями
3.	ПКос-4	Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю каче-	ПКос-4.1 Знания и владение методами организации работы инженерной инфраструктуры	Методы рационального использования ресурсов	Контролировать качество инженерных систем	Методами контроля качества

		ства и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области инженерной инфраструктуры при помощи цифровых технологий	ПКос-4.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов работы цифровых систем в области инженерной деятельности	Основы экологической безопасности	Применять цифровые технологии в управлении	Технологиями рационального использования ресурсов
4	ПКос-7	Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	ПКос-7.1 Выбор нормативно-технического (нормативно-методического) документа, устанавливающего требования к расчётному обоснованию проектного решения систем водоснабжения и водоотведения	Методики выполнения расчетного обоснования	Выполнять расчетное обоснование	Навыками технико-экономического анализа
			ПКос-7.2 Выбор методики выполнения расчётного обоснования систем водоснабжения и водоотведения	Критерии оценки технико-экономических показателей	Оценивать технико-экономические показатели	Инструментом для оценки проектных решений
			ПКос-7.3 Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений систем водоснабжения и водоотведения	Требования к проектным решениям	Анализировать эффективность проектных решений	Методами оценки проектных решений
5	ПКос-8	Способность выполнять работы по проектированию систем водоснабжения и водоотведения	ПКос-8.1 Составление технического задания на проектирование элемента систем водоснабжения и водоотведения	Исходные данные для проектирования	Подбирать оптимальные проектные решения	Методами выбора проектных решений

		<p>ПКос-8.2 Выбор исходных данных для проектирования систем водоснабжения и водоотведения</p> <p>ПКос-8.3 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектным решениям систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>Нормативно-техническую базу</p> <p>Правила проектирования систем ВКХ</p>	<p>Работать с нормативной документацией</p> <p>Формулировать требования к проектным решениям</p>	<p>Практическими навыками разработки проектной документации</p> <p>Навыками оформления проектной документации</p>
--	--	---	---	--	---

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108/4	108/4
1. Контактная работа:	50,35/4	50,35/4
Аудиторная работа	50/4	50/4
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	20	20
практические занятия (ПЗ)	30/4	30/4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,65	57,65
<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>	48,65	48,65
Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачёт с оценкой	

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. Проектирование и устройство локальных систем водоснабжения	24	4	8/2		12
Раздел 2. Системы и сооружения локального водоотведения	25	6	7/2		12
Раздел 3. Технологии водоподготовки и очистки сточных вод	24	6	6		12
Раздел 4. Эксплуатация и управление локальными системами ВКХ	25,65	4	9		12,65
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
Подготовка к зачету с оценкой	9				9
Всего за 8 семестр	108	20	30/4	0,35	57,65
Итого по дисциплине	108	20	30/4	0,35	57,65

Содержание разделов дисциплины**Раздел 1. Проектирование и устройство локальных систем водоснабжения****Тема 1.1. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения**

Классификация источников водоснабжения. Подземные источники: скважины, шахтные колодцы, каптажи. Водозaborы из поверхностных источников. Особенности проектирования водозаборных узлов. Методы определения дебита источников

Раздел 2. Системы и сооружения локального водоотведения

Тема 2.1. Автономные системы канализации

Классификация локальных систем водоотведения. Септики и их конструктивные особенности. Установки почвенной фильтрации. Системы перекачки стоков. Компоновка очистных сооружений

Раздел 3. Технологии водоподготовки и очистки сточных вод

Тема 3.1. Методы очистки воды малой производительности

Современные технологии водоподготовки. Сооружения механической очистки. Методы биологической очистки. Обеззараживание воды. Контроль качества очистки

Раздел 4. Эксплуатация и управление локальными системами ВКХ

Тема 4.1. Техническое обслуживание и автоматизация

Пусконаладочные работы. График технического обслуживания. Основы автоматизации систем. Контроль технологических параметров. Эксплуатационная документация

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
1	Раздел 1. Проектирование и устройство локальных систем водоснабжения				12/2
1	Тема 1.1. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения	Лекция 1, 2: Классификация источников водоснабжения. Подземные источники: скважины, шахтные колодцы, кагтажи. Водозаборы из поверхностных источников.	УК-2.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-8.3	Устный опрос	4
		Практическое занятие № 1,2, 3, 4. Особенности проектирования водозаборных узлов. Методы определения дебита источника		Опрос/ Дискуссия	8/2
2	Раздел 2. Системы и сооружения локального водоотведения				13/2
2	Тема 2.1. Автономные системы канализации	Лекция 3,4,5 Классификация локальных систем водоотведения. Септики и их конструктивные особенности. Установки почвенной фильтрации.	УК-2.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2;	Устный опрос	6

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид кон- трольного ме- роприятия	Кол- во часов
		Системы перекачки сточков.	ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-8.3		
		Практическое занятие № 5,6, 7, 8 Компоновка очистных сооружений		Опрос/ Дискуссия	7/2
3	Раздел 3. Технологии водоподготовки и очистки сточных вод				12
3	Тема 3.1. Методы очистки воды малой производительности	Лекция,6, 7, 8 Современные технологии водоподготовки. Сооружения механической очистки. Методы биологической очистки. Обеззараживание воды. Контроль качества очистки	УК-2.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-8.3	Устный опрос	6
		Практическое занятие № 9 ,10, 11. Проектирование очистных сооружений. Современные технологии водоподготовки. Сооружения механической очистки. Методы биологической очистки. Обеззараживание воды. Контроль качества очистки		Опрос/ Дискуссия	6
4	Раздел 4. Эксплуатация и управление локальными системами ВКХ				12
4	Тема 4.1. Техническое обслуживание и автоматизация	Лекции 9,10. Пусконаладочные работы. График технического обслуживания.	УК-2.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-7.1; ПКос-7.2; ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-8.3	Устный опрос	4
		Практическое занятие № 12,13,14, 15. Основы автоматизации систем. Контроль технологических параметров. Эксплуатационная документация		Опрос/ Дискуссия	9

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Проектирование и устройство локальных систем водоснабжения		
1	Тема 1.1. Источники водоснабжения и водозаборные сооружения	Классификация и особенности эксплуатации подземных источников водоснабжения. Расчет и проектирование водозаборных узлов. Водозаборы из поверхностных источников <i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.4), ПКос- 4 (индикатор достижения компетенции УК-2.5))</i>

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		<i>(ции ПКос-4.1, ПКос-4.2), ПКос-7 (индикатор достижения компетенции ПКос-7.1; ПКос-7.2, ПКос-7.3), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2, ПКос-8.3)</i>
Раздел 2. Системы и сооружения локального водоотведения		
2	Тема 2.1. Автономные системы канализации	Проектирование локальных очистных сооружений. Септики и их конструктивные особенности. Системы почвенной фильтрации <i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.4), ПКос- 4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1, ПКос-4.2), ПКос-7 (индикатор достижения компетенции ПКос-7.1; ПКос-7.2, ПКос-7.3), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2, ПКос-8.3)</i>
Раздел 3. Технологии водоподготовки и очистки сточных вод		
3	Тема 3.1. Методы очистки воды малой производительности	Механическая очистка воды. Биологическая очистка сточных вод. Обеззараживание воды <i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.4), ПКос- 4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1, ПКос-4.2), ПКос-7 (индикатор достижения компетенции ПКос-7.1; ПКос-7.2, ПКос-7.3), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2, ПКос-8.3)</i>
Раздел 4. Эксплуатация и управление локальными системами ВКХ		
4	Тема 4.1. Техническое обслуживание и автоматизация	Контроль параметров эксплуатации. Система планово-предупредительного ремонта. Автоматизированные системы управления <i>(Реализуемые компетенции УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.4), ПКос- 4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1, ПКос-4.2), ПКос-7 (индикатор достижения компетенции ПКос-7.1; ПКос-7.2, ПКос-7.3), ПКос-8 (индикатор достижения компетенции ПКос-8.1; ПКос-8.2, ПКос-8.3)</i>

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 1.1. Источники водоснабжения и водозaborные сооружения	Л	Метод презентации лекционного материала
2	Тема 2.1. Автономные системы канализации	ПЗ	Групповое обсуждение, дискуссия
3	Тема 3.1. Методы очистки воды малой производительности	Л	Метод презентации лекционного материала
4	Тема 4.1. Техническое обслуживание и автоматизация	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

Вопросы для устного опроса

Тема 1.1. Источники водоснабжения и водозaborные сооружения:

Классификация источников водоснабжения и их основные характеристики

Особенности проектирования водозaborных узлов для различных типов источников

Методы определения дебита водозaborных сооружений

Нормативные требования к размещению водозaborов

Основные факторы, влияющие на выбор типа водозaborа

Тема 2.1. Автономные системы канализации:

Классификация локальных очистных сооружений

Принципы работы септиков и их основные типы

Особенности проектирования систем почвенной фильтрации

Требования к размещению автономных систем канализации

Методы расчета производительности ЛОС

Тема 3.1. Методы очистки воды малой производительности:

Основные методы механической очистки воды

Принципы биологической очистки сточных вод

Методы обеззараживания воды в локальных системах

Особенности расчета сооружений водоподготовки

Факторы, влияющие на выбор технологии очистки

Тема 4.1. Техническое обслуживание и автоматизация:

Основные параметры контроля при эксплуатации систем

Организация системы планово-предупредительного ремонта

Принципы работы автоматизированных систем управления

Методы диагностики неисправностей

Требования к документации при эксплуатации

Темы для дискуссии

Тема 1.1:

Перспективы использования нетрадиционных источников водоснабжения

Экологические аспекты эксплуатации водозaborов

Влияние климатических условий на работу водозaborных сооружений

Экономическая эффективность различных типов водозaborов

Иновационные технологии в области водозaborа

Тема 2.1:

Экологическая безопасность локальных систем канализации

Эффективность различных типов очистных сооружений

Влияние грунтовых условий на работу систем

Иновационные технологии очистки сточных вод

Экономические аспекты эксплуатации автономных систем

Тема 3.1:

Эффективность различных методов очистки воды

Экологические аспекты применения технологий очистки

Экономическая целесообразность выбора методов очистки

Иновационные технологии в области водоподготовки

Влияние качества исходной воды на выбор метода очистки

Тема 4.1:

Современные тенденции в автоматизации систем ВКХ

Экономическая эффективность внедрения автоматизированных систем

Экологические аспекты эксплуатации систем

Иновационные методы контроля и диагностики

Перспективы развития систем управления

6.2. Перечень примерных вопросов, выносимых на промежуточного аттестацию зачет

Вопросы для зачета

1. Классификация источников водоснабжения
2. Основные типы подземных водозаборов
3. Методы определения дебита скважин
4. Требования к размещению водозаборных узлов
5. Конструктивные элементы шахтных колодцев
6. Особенности проектирования капитажей
7. Типы водозаборов из поверхностных источников
8. Расчет производительности водозаборных сооружений
9. Нормативные требования к качеству воды
10. Методы защиты водозаборов от загрязнения
11. Принципы компоновки водозаборных узлов
12. Оборудование для водозаборных сооружений
13. Особенности эксплуатации подземных источников
14. Контроль работы водозаборных сооружений
15. Мероприятия по охране источников водоснабжения
16. Документация при проектировании водозаборов
17. Расчетные расходы водозаборов
18. Типы фильтров для водозаборных сооружений
19. Противопожарные требования к водозаборам
20. Экономическое обоснование выбора типа водозабора
21. Современные материалы для строительства водозаборов
22. Автоматизация работы водозаборных узлов
23. Защита водозаборов от механических примесей
24. Методы повышения дебита скважин
25. Особенности проектирования в сложных геологических условиях
26. Экологические требования к водозаборам
27. Мониторинг состояния источников водоснабжения

28. Реконструкция существующих водозаборных сооружений
29. Энергоэффективные решения в водозаборе
30. Современные технологии защиты водозаборов
31. Классификация локальных систем канализации
32. Типы септиков и их особенности
33. Принцип работы систем почвенной фильтрации
34. Требования к размещению очистных сооружений
35. Методы очистки сточных вод в локальных системах
36. Расчет производительности локальных очистных сооружений
37. Конструктивные элементы септиков
38. Системы отвода и распределения стоков
39. Контроль работы локальных очистных сооружений
40. Нормативные требования к очистке сточных вод
41. Типы фильтрующих колодцев
42. Оборудование для локальных очистных сооружений
43. Особенности эксплуатации септиков
44. Методы повышения эффективности очистки
45. Защита окружающей среды при работе ЛОС
46. Документация при проектировании ЛОС
47. Расчетные параметры систем фильтрации
48. Автоматизация локальных очистных сооружений
49. Контроль качества очистки сточных вод
50. Реконструкция существующих ЛОС
51. Энергоэффективные решения в локальных системах
52. Современные материалы для строительства ЛОС
53. Противопожарные требования к ЛОС
54. Экономическое обоснование выбора типа ЛОС
55. Экологический мониторинг ЛОС
56. Особенности проектирования в сложных грунтовых условиях
57. Системы сбора и отвода очищенных стоков
58. Методы интенсификации процесса очистки
59. Защита от засоров в локальных системах
60. Современные технологии очистки

6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, 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. Лашкивский. — 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. Каблуков, Олег Викторович. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И МОНИТОРИНГ

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

3. Кочетова, Нина Геннадиевна. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территории: 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.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Кочетова, Н.Г., Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территории: методические указания / Н. Г. Кочетова, Э. Е. Назаркин; Москва, 2018 — 78 с. Электронный ресурс 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 Справочная правовая система «Консультант Плюс».

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

Таблица 8

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	<ol style="list-style-type: none">1. Парты – 21 шт.2. Стулья -33 шт3.Доска маркерная -1 шт.4. Комплект мультимедиа - 1штУчебные 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: коагулация 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 водо-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 сети11. 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 рекомендация 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 «Локальные системы 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 профессиональные компетентности обращен, с какими разделами предыдущего материала связан;

- систематически прорабатывайте материал аудиторных занятий (по конспектам учебной и научной литературе), выполняйте домашние задания, расчетно-графические работы и упражнения, готовьте доклады для выступлений на семинарах и практических занятиях, тематических дискуссиях и деловых играх;

- регулярно проводите текущий самоконтроль пройденного материала, применяя для этого вопросы и тесты;

- используйте консультации преподавателя для получения разъяснений по сложным разделам материала и текущего контроля знаний;

- используйте кафедральные методические указания по выполнению самостоятельных домашних заданий, расчетно-графических работ и упражнений;

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

1. Лекции

Используются следующие методы, средства и формы обучения:

1. Методы обучения. В процессе чтения лекции необходимо привлекать студентов активно принимать участие в усвоении и 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 разработали:

Али М.С., к.т.н., доцент, 

Кадысева А.А. д-р биол. наук, профессор 
(ФИО, учennaya степень, ученоe звание)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«Локальные системы 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 «Локальные системы водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – «Строительство», направленность «Инженерные системы водоснабжения 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)

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Локальные системы 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 вариативной части учебного цикла – Б1.В.17

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Локальные системы водоснабжения и водоотведения» закреплено 11 **компетенций**. Дисциплина «Локальные системы 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 «Локальные системы водоснабжения и водоотведения» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Локальные системы 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 яв-

ляться 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 «Локальные системы водоснабжения и водоотведения» предполагает 5 занятий в интерактивной форме.

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

11. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (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 экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.17 ФГОС направления 08.03.01 – «Строительство».

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 1 наименований, периодическими изданиями – 0 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 1 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 08.03.01 – «Строительство».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Локальные системы 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 «Локальные системы водоснабжения и водоотведения».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Локальные системы водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – «Строительство», направленность «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения» (квалификация бакалавр), разработанная Али М.С., к.т.н., доцент 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 гидroteхнических сооружений ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева», доктор технических наук.


(подпись)

«26» августа 2025г.