

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: Институт мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 01.11.2025 15:41:49

Уникальный программный ключ:

dc6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



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.В.10 Эксплуатация и цифровой мониторинг систем
водоснабжения и водоотведения

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 Строительство

Направленность: Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Курс 4

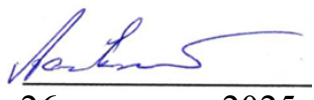
Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025 г.

Москва, 2025

Разработчик (и): Новойдарский А.В., 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:

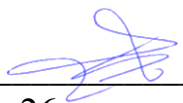
Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Щедрина Е.В., к.пед.н, доцент


«25» 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

 
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТ- НЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	6
ПО СЕМЕСТРАМ.....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕ- НИВАНИЯ	24
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	25
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	25
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	25
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	26
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧ- НЫХ СИСТЕМ.....	26
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУ- ЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	28
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	30
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУ- ЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	30

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.10 Эксплуатация и цифровой мониторинг систем и сооружений
для подготовки бакалавра по направлению
08.03.01 - Строительство

Цель освоения дисциплины: «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем и сооружений» является формирование у обучающихся комплексных знаний, умений и навыков в области эксплуатации и цифрового мониторинга систем водоснабжения и водоотведения, включая освоение современных методов контроля, диагностики и управления инженерными системами. Дисциплина направлена на подготовку специалистов, способных эффективно эксплуатировать, обслуживать и модернизировать системы водоснабжения и водоотведения с применением цифровых технологий, осуществлять мониторинг их состояния, своевременно выявлять и устранять неисправности, оптимизировать работу оборудования и обеспечивать надёжное функционирование систем в соответствии с современными требованиями к качеству и безопасности водоснабжения и водоотведения.

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

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2)

Краткое содержание дисциплины: основы эксплуатации и мониторинга с учетом совершенствования систем и сооружений, методы их эксплуатации на базе научно-технических достижений, новой техники и прогрессивных технологий; эксплуатационные требования к системам; эксплуатационное оборудование, эксплуатационная гидрометрия; правила технического обслуживания и ремонта систем, основные мероприятия по совершенствованию и реконструкции систем; принципы и правила мониторинга систем, его задачи, организация и технические средства ведения мониторинга.

Общая трудоемкость дисциплины, в том числе практическая подготовка: 144/4 (час./зач.ед.), в т.ч. 4 часа практическая подготовка.

Промежуточный контроль: Экзамен, курсовой проект.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения целью изучения дисциплины «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем водоснабжения и водоотведения» является формирование у обучающихся комплексных знаний, умений и навыков в области эксплуатации и цифрового мониторинга систем водоснабжения и водоотведения, включая освоение современных методов контроля, диагностики и управления инженерными системами. Дисциплина направлена на подготовку специалистов, способных эффективно эксплуатировать, обслуживать и модернизировать системы водоснабжения и водоотведения с применением цифровых технологий, осуществлять мониторинг их состояния, своевременно выявлять и устранять неисправности, оптимизировать работу оборудования и обеспечивать надёжное функционирование систем в соответствии с современными требованиями к качеству и безопасности водоснабжения и водоотведения.

В результате изучения дисциплины будущий бакалавр должен быть подготовлен к практической реализации полученных знаний, использовать их при проектировании и строительстве санитарно-техническое оборудование зданий.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем водоснабжения и водоотведения» относится вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем 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 «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем водоснабжения и водоотведения» являются Введение в специальность, 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 «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем водоснабжения и водоотведения» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Особенностью дисциплины является получать и обрабатывать информацию из различных источников, используя различные средства и методы, интер-

претировать полученные данные для формирования суждений по профессиональным и социальным проблемам, а также стремиться соответствовать установленным стандартам или превосходить их.

Рабочая программа дисциплины «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем водоснабжения и водоотведения» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

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

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-3	Способность организовывать производство работ по строительству и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения	ПКос-3.1 Разработка графиков производства работ и материально-технического снабжения с учетом цифровых моделей при строительстве и реконструкции объектов сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения	- Принципы разработки графиков производства работ - Особенности использования цифровых моделей в строительстве - Методы планирования материально-технического снабжения	- Разрабатывать графики производства работ - Учитывать цифровые модели при планировании - Организовывать материально-техническое снабжение	- Методами составления графиков с учетом цифровых моделей - Навыками планирования снабжения - Приемами оптимизации производственных процессов
			ПКос-3.2 Выбор технологии и технологического оборудования для выполнения строительных работ системам водоснабжения и водоотведения	- Современные технологии строительства - Характеристики технологического оборудования - Особенности применения оборудования в системах водоснабжения	- Выбирать оптимальные технологии - Оценивать эффективность оборудования - Составлять технические задания на оборудование	- Методами подбора оборудования - Навыками технологической оценки - Приемами оптимизации технологических решений
			ПКос-3.3 Составление плана мероприятий строительного контроля производства строительномонтажных работ систем водоснабжения и водоотведения	- Нормы строительного контроля - Методы контроля качества работ - Документацию строительного контроля	- Составлять планы мероприятий контроля - Организовывать контрольные мероприятия - Оценивать качество работ	- Методами контроля качества - Навыками документального оформления - Приемами выявления дефектов

2.	ПКос-4	Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области инженерной инфраструктуры при помощи цифровых технологий	ПКос-4.1 Знания и владение методами организации работы инженерной инфраструктуры	- Методы организации инженерной инфраструктуры - Принципы работы инженерных систем - Нормативную базу	- Организовывать работу инфраструктуры - Координировать взаимодействие систем - Контролировать эффективность работы	- Методами организации инфраструктуры - Навыками управления системами - Приемами оптимизации работы
			ПКос-4.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов работы цифровых систем в области инженерной деятельности	- Принципы работы цифровых систем - Методы применения цифровых технологий - Особенности использования цифровых решений	- Применять цифровые системы в практике - Решать задачи с помощью цифровых инструментов - Интегрировать цифровые решения	- Методами работы с цифровыми системами - Навыками практического применения - Приемами интеграции технологий
3.	ПКос-5	Способен к организации работ и ведению цифрового мониторинга инженерных систем, определению их технического и экологического состояния	ПКос-5.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для организационно-технологического проектирования систем водоснабжения и водоотведения	- Нормативно-техническую документацию - Исходные данные для проектирования - Методы сбора информации	- Выбирать необходимую информацию - Анализировать документацию - Формировать базы данных	- Методами сбора информации - Навыками работы с документацией - Приемами анализа данных
			ПКос-5.2 Разработка календарного плана строительства систем водоснабжения и водоотведения	- Принципы календарного планирования - Методы расчета сроков строительства - Особенности систем водоснабжения	- Разрабатывать календарные планы - Рассчитывать сроки строительства - Учитывать специфику систем	- Методами планирования - Навыками расчета сроков - Приемами оптимизации графиков
4.	ПКос-6	Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений при анализе информационных моделей	ПКос-6.1 Знания и владение методами управления рисками при антропогенном воздействии на природу с учетом цифровых моделей	- Методы управления рисками - Принципы антропогенного воздействия - Цифровые модели оценки рисков	- Оценивать риски воздействия - Использовать цифровые модели - Разрабатывать меры снижения рисков	- Методами оценки рисков - Навыками работы с моделями - Приемами управления рисками

			<p>ПКос-6.2 Умение решать задачи, связанные с управлением рисками при подготовке материалов для разработки проектной документации, на основе цифровых моделей, технических решений при проектировании и строительстве систем водоснабжения и водоотведения</p>	<p>- Методы подготовки проектной документации - Технические решения в проектировании - Цифровые модели в проектировании</p>	<p>- Решать задачи управления рисками - Готовить проектные материалы - Применять цифровые модели</p>	<p>- Методами управления рисками - Навыками проектирования - Приемами работы с моделями</p>
--	--	--	--	---	--	---

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	55,4/4	55,4/4
Аудиторная работа	50/4	50/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	20	20
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	30/4	30/4
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>курсовой проект (консультация, защита)</i>	3	3
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	88,6	88,6
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	61,6	61,6
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27	27
Вид промежуточного контроля:	Экзамен, курсовой проект	

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 «Организация обслуживания систем сельскохозяйственного водоснабжения»	30	10	10		10
Раздел 2 «Эксплуатация систем водоотведения»	28	8	10		10
Раздел 3 «Эксплуатация сантехнических систем и оборудования»	25,6	2	10/4		13,6
курсовой проект (консультация, защита)	3			3	
Консультации перед экзаменом	2			2	
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Подготовка к экзамену	27			27	
Всего за 8 семестр	144	20	30/4	32,4	33,6
Итого по дисциплине	144	20	30/4	27	33,6

Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Организация обслуживания систем сельскохозяйственного водоснабжения

Служба эксплуатации систем сельскохозяйственного водоснабжения. Структура. Задачи. Назначение и перспективы развития. Особенности эксплуатации локальных, групповых и пастбищных систем водоснабжения.

Тема 1.1. Техническая эксплуатация сооружений и оборудования систем сельскохозяйственного водоснабжения:

- эксплуатация зон санитарной охраны Охрана водоисточников от загрязнения и истощения в соответствии с водным законодательством России. Работы, проводимые в зонах санитарной охраны;

- эксплуатация водозаборов из поверхностных водоисточников. Борьба с заилением, наносами и размывом дна и берегов водоисточника Мониторинг качества воды. Автоматические станции контроля качества воды.

Уход за подводными и надводными частями водозаборного узла. Уход за решетками и самотечными линиями. Очистка самотечных труб и камер берегового колодца. Борьба с биологическими обрастаниями. Предохранение водозаборных сооружений от донного льда и шуги;

Тема 1.2. Эксплуатация водозаборов из подземных источников. Восстановление скважин.

Эксплуатации водопроводных насосных станции. Основные положения правил технической эксплуатации насосных станции. Профилактический и капитальный ремонт оборудования.

Обязанности персонала насосной станции. Журналы учета работы сооружений и оборудования, журналы ремонтов, технические паспорта.

- эксплуатация станций очистки воды. Особенности эксплуатации реагентного хозяйства сооружений и оборудования, предназначенных для обеззараживания воды. (Хлорирование, озонирование и бактерицидная обработка воды).

Эксплуатация установок по получению и использованию гипохлоритов. Эксплуатация аммонизаторов.

Тема 1.3. Эксплуатация напорно-регулирующих и запасных емкостей. Особенности эксплуатации водонапорных башен и воздушно-водяных котлов. Подземные резервуары. Определение утечек воды. Очистка резервуаров от загрязнений и дезинфекция. Контроль качества воды.

Тема 1.4. Эксплуатация водоводов и водопроводных сетей. Техническая документация на построенные и сданные трубопроводы, и надзор за строительством. Приемка в эксплуатацию трубопроводов. Испытания на прочность и герметичность. Промывка и дезинфекция нового и ремонтируемого трубопровода. Включение в работу и опорожнение. Организация эксплуатации водоводов и водопроводных сетей. Диспетчерская служба. Плановые осмотры и ремонты. Ликвидация аварий и повреждений. Эксплуатация дюкеров и переходов под магистральями. Защита магистральных трубопроводов и сетей от внешней коррозии. Эксплуатация водомерного хозяйства. Особенности эксплуатации водопроводных сетей в зимнее время. Эксплуатация водоразборных колонок и гидрантов.

Способы поддержания работоспособности водопроводных сетей в сельской местности в зимнее время.

Тема 1.5. Мониторинг работы водоводов и водопроводных сетей. Утечка воды. Способы определения объемов и мест утечек. Способы сохранения пропускной способности и защиты от коррозии внутренней поверхности трубопроводов.

Раздел 2. Эксплуатация систем водоотведения

Тема 2.1 Подготовка сооружений (пусконаладочные работы) к эксплуатации. Исполнительная документация. Подготовка эксплуатационного персонала, диспетчерская служба. Эксплуатация сетей и каналов. Профилактическая прочистка сетей, способы прочистки. Текущий и капитальный ремонт сетевых сооружений (камер, дюкеров, переходов под железной дорогой, выпусков). Эксплуатация механического оборудования канализационных насосных станций (решеток, дробилок, механических граблей и транспортеров). Пусконаладочные работы. Учет работы насосных агрегатов.

Эксплуатация очистных сооружений. Приемка сооружений в эксплуатацию. Пусконаладочные работы. Техническая документация.

Тема 2.2. Эксплуатация сооружений:

- механической очистки сточных вод: решетки, песколовки, первичные отстойники, двухъярусные отстойники, биокоагуляторы;
- биологической очистки сточных вод: аэротенки, биофильтры, вторичные отстойники; поля фильтрации, биологические пруды. Технологический контроль эффективной работы сооружений. Лабораторный контроль.
- установок по обеззараживанию воды химическими веществами.
- илоуплотнителей; иловых насосных станций; иловых площадок для подсушки осадка и иного оборудования обработки ила.

Контроль эффективной работы сооружений, планово предупредительные ремонты сооружений.

Раздел 3. Эксплуатация сантехнических систем и оборудования.

Тема 3.1. Порядок сдачи и приемки систем в эксплуатацию. Основные эксплуатационные требования к внутреннему холодному и горячему водопроводу. Способы ремонта и наладки систем холодного и горячего водопровода. Мероприятия по снижению утечек. Стабилизация напоров.

Тема 3.2. Основные эксплуатационные требования к системам канализации и водостоков. Ремонт и наладка систем канализации и водостоков.

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
	Раздел 1. Организация обслуживания систем сельскохозяйственного водоснабжения				20

№ п/п	Название раз-дела, темы	№ и название лекций/практи-ческих занятий	Формируемые компетенции	Вид контроль-ного меропр-ия	Кол-во часов
1	Тема 1.1. Техническая эксплуатация сооружений и оборудования систем с/х водоснабжения	Лекция № 1 Эксплуатация зон санитарной охраны. Эксплуатация водозаборов из поверхностных водоисточников	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2	Опрос	2
		Практическая работа № 1. Практическое ознакомление с нормативной литературой по соблюдению требований техники безопасности при эксплуатации систем ВХК		Дискуссия Тестирование	2
2	Тема 1.2. Эксплуатация водозаборов из подземных источников. Восстановление скважин.	Лекция № 2. Восстановление скважин.	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2	Опрос	2
		Практическая работа № 2. Эксплуатации водопроводных насосных станции		Дискуссия	2
3	Тема 1.3. Эксплуатация напорно-регулирующих и запасных емкостей	Лекция № 3. Особенности эксплуатации водонапорных башен.	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2	Опрос	2
		Практическая работа № 3. Подземные резервуары.		Дискуссия	2
4	Тема 1.4. Эксплуатация водоводов и водопроводных сетей.	Лекция № 4. Приемка в эксплуатацию трубопроводов	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2	Опрос	2
		Практическая работа № 4. Техническая документация на построенные и сданные трубопроводы.		Дискуссия	2
5	Тема 1.5. Мониторинг работы водоводов и водопроводных сетей	Лекция № 5. Утечка воды. Способы определения объемов и мест утечек .	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2	Опрос	2
		Практическая работа № 5. Восстановление пропускной способности водоводов.		Дискуссия	2
Раздел 2. Эксплуатация систем водоотведения					18

№ п/п	Название раз-дела, темы	№ и название лекций/практи-ческих занятий	Формируемые компетенции	Вид контроль-ного меропр-ия	Кол-во часов
6	Тема 2.1 Под-готовка со-оружений к экс-плуата-ции.	Лекция № 6-7. Эксплуатация сетей и каналов.	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2	Опрос	4
		Практическая работа № 6-7. Профилактическая про-чистка сетей, способы про-чистки.		Дискуссия	4
7	Тема 2.2. Эксплуатация сооружений:	Лекция № 8-9. механической очистки сточных вод.	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2	Опрос	4
		Практическая работа № 8-10. Контроль эффективной ра-боты сооружений.		Дискуссия	6
Раздел 3. Эксплуатация сантехнических систем и оборудования.					12/4
8	Тема 3.1. По-рядок сдачи и приемки си-стем в экс-плуатацию	Лекция № 9. Порядок сдачи и приемки систем в экс-плуатацию	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2	Опрос	2
		Практическая работа № 11. Способы ремонта и наладки систем холодного и горя-чего водопровода.		Дискуссия	2
9	Тема 3.2. Ос-новные экс-плуатацион-ные требова-ния к систе-мам канали-зации и водо-стоков.	Практическая работа №. 12-15 Основные эксплуата-ционные требования к систе-мам канализации и водосто-ков. Ремонт и наладка систем канализации и водостоков.	ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-5.1; ПКос-5.2; ПКос-6.1; ПКос-6.2	Опрос	4
				Дискуссия	4/4

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1. Организация обслуживания систем сельскохозяйственного водоснабжения		
1	Тема 1.1. Техническая эксплуатация сооружений и оборудования систем с/х водоснабжения	<ul style="list-style-type: none"> - Организация эксплуатации систем водоснабжения. - Лицензирование деятельности по эксплуатации инженерных сетей. - Основные требования к оформлению технической документации. <i>(Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2))</i>
2	Тема 1.2. Эксплуатация водозаборов из подземных источников. Восстановление скважин.	<ul style="list-style-type: none"> - Эксплуатация водозаборов из поверхностных водоисточников. - Уход за подводными и надводными частями водозаборного узла. <i>(Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2))</i>
3	Тема 1.3. Эксплуатация напорно-регулирующих и запасных емкостей	<ul style="list-style-type: none"> - Очистка резервуаров от загрязнений и дезинфекция. Контроль качества воды. <i>(Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2))</i>
4	Тема 1.4. Эксплуатация водоводов и водопроводных сетей.	<ul style="list-style-type: none"> - Способы поддержания работоспособности водопроводных сетей в сельской местности в зимнее время. <i>(Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2))</i>
5	Тема 1.5. Мониторинг работы водоводов и водопроводных сетей	<ul style="list-style-type: none"> - Способы сохранения пропускной способности и защиты от коррозии внутренней поверхности трубопроводов. <i>(Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2))</i>
2. Эксплуатация систем водоотведения.		
6	Тема 2.1 Подготовка сооружений к эксплуатации.	<ul style="list-style-type: none"> - Эксплуатация механического оборудования канализационных насосных станций. - Профилактическая прочистка сетей, способы прочистки. <i>(Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2))</i>

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
7	Тема 2.2. Эксплуатация сооружений:	- Механической очистки сточных вод. - Биологической очистки сточных вод: (Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2))
3. Эксплуатация сантехнических систем и оборудования.		
8	Тема 3.1. Порядок сдачи и приемки систем в эксплуатацию.	- Основные эксплуатационные требования к внутреннему холодному и горячему водопроводу. - Способы ремонта и наладки систем холодного и горячего водопровода. (Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2))
9	Тема 3.2. Основные эксплуатационные требования к системам канализации и водостоков.	- Ремонт и наладка систем канализации и водостоков. (Реализуемые компетенции ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-3.3), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2), ПКос-5 (индикатор достижения компетенции ПКос-5.1; ПКос-5.2), ПКос-6 (индикатор достижения компетенции ПКос-6.1; ПКос-6.2))

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	Классификационные показатели показателей надежности работы систем ВХК. Современная классификация в соответствии с ГОСТ и другими нормативными документами.	Л	Метод презентации лекционного материала
2	Выбор расчетной схемы работы водозабора и её представление в графической форме	ПЗ	Групповое обсуждение, дискуссия
3	Принципы оценки работоспособности системы. Оценка сроков назначения ремонта оборудования НС.	Л	Проблемная лекция
4	Основные положения взаимоотношений абонентов сетей ВиК и Водоканала.	Л	Проблемная лекция
5	Сравнение различных вариантов устройства сетей водоснабжения	ПЗ	Групповое обсуждение, дискуссия
6	Автоматизация производственных процессов.	Л	Метод презентации лекционного материала

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

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

1. Темы курсового проекта

1. Разработка системы автоматизированного контроля качества воды в распределительной сети городского водопровода с применением IoT-технологий
2. Оптимизация работы насосного оборудования системы водоснабжения на основе данных цифрового мониторинга и прогнозирования потребления
3. Создание цифровой модели системы водоотведения крупного городского района с учетом сезонных колебаний нагрузки
4. Внедрение системы предиктивного обслуживания оборудования водопроводных станций на базе машинного обучения
5. Разработка алгоритма автоматического выявления утечек в водопроводных сетях по данным телеметрии
6. Модернизация системы управления канализационными насосами с применением технологий умного города
7. Создание информационной системы мониторинга состояния трубопроводов водоснабжения с использованием методов неразрушающего контроля
8. Оптимизация режимов работы очистных сооружений на основе цифрового моделирования процессов очистки
9. Разработка методики оценки остаточного ресурса трубопроводов водоотведения по данным дистанционного мониторинга
10. Внедрение системы интеллектуального учета потребления воды в многоквартирном доме
11. Создание комплексной системы мониторинга качества сточных вод на основе автоматизированных лабораторий
12. Разработка программного комплекса для прогнозирования аварий на водопроводных сетях
13. Модернизация системы диспетчеризации водопроводных насосных станций с применением облачных технологий
14. Создание цифровой платформы управления энергопотреблением объектов водоснабжения
15. Разработка системы раннего предупреждения заторов в канализационных коллекторах
16. Оптимизация гидравлического режима водопроводной сети на основе данных реального времени
17. Внедрение технологии лазерного сканирования для инвентаризации объектов водоотведения
18. Создание информационной системы управления ремонтами и обслуживанием водопроводных сетей
19. Разработка методики оценки эффективности работы очистных сооружений на основе цифровых показателей

20. Модернизация системы контроля загазованности канализационных коллекторов с применением современных датчиков
21. Создание автоматизированной системы управления водозабором с учетом климатических факторов
22. Разработка программного обеспечения для расчета потерь воды в распределительных сетях
23. Внедрение технологии дронов для обследования труднодоступных участков канализационных коллекторов
24. Создание системы прогнозирования потребности в ремонте трубопроводов на основе анализа данных эксплуатации

2. Примеры тестов для текущего контроля знаний обучающихся

1. Трубы, из каких материалов не применяются для самотечных канализационных труб:

- a) стальные;
- b) железобетонные;
- c) асбестоцементные;
- d) полимерные;

2. Коллекторы бассейнов водоотведения прокладываются:

- a) по линиям тальвегов ;
- b) по линиям водоразделов;
- c) по пониженной стороне квартала;
- d) по территории города

3. Часть территории объекта канализования, ограниченная линиями водоразделов или границами объекта называется ...

- a) микрорайон;
- b) бассейн водоотведения ;
- c) объект канализования;
- d) территория города

4. Система водоотведения – это комплекс инженерных сооружений и мероприятий, обеспечивающих:

- a) прием сточных вод в местах их образований и транспортировку их на очистные сооружения;
- b) отвод хозяйственно-бытовых сточных вод и загрязненных производственных вод от внутренних канализационных устройств;
- c) совместное отведение и очистка хозяйственно-бытовых, производственных и ливневых сточных вод ;
- d) очистку и обеззараживание сточных вод

5. Сточные воды подразделяются на следующие категории:

- a) хозяйственно-бытовые, производственные и атмосферные ;
- b) хозяйственно-бытовые и производственные;

- c) хозяйственно-бытовые и атмосферные
- d) загрязненные и незагрязненные

6.Закольцовка водопроводной сети населенного пункта предназначена для

:

- a) Обеспечения надёжности водоснабжения
- b) Увеличения пропускной способности водопроводной сети
- c) Выравнивания напоров на участках сети
- d) Уменьшения потерь напоров в сети

7.Напорный водовод от насосной станции второго подъема прокладывают:

- a) В две параллельные нитки
- b) В одну нитку
- c) В три нитки
- d) Более трёх ниток

8.Хлорирование воды производят в следующих элементах водопроводной системы:

- a) В водозаборном сооружении
- b) В резервуаре чистой воды перед насосной станцией второго подъема
- c) Перед станцией водоподготовки
- d) В напорном водоводе после насосной станции второго подъема

9.Насосная станция второго подъема служит для:

- a) Повторного подъема воды из водозаборного водоисточника
- b) Поддачи воды питьевого качества в водопроводную сеть
- c) Подъема воды из поверхностного источника
- d) Подъема воды в водонапорные башни

10.Источник водоснабжения подразделяется на:

- a) Подземный
- b) Подрусловый
- c) Поверхностный
- d) Глубоководный

11.. Насосная станция первого подъема служит для:

- a) Поддачи воды на предприятия
- b) Поддачи воды в водопроводную сеть населенного пункта
- c) Поддачи воды от водозаборного сооружения к станции водоподготовки
- d) Поддачи воды в оросительные системы

12.. Станция водоподготовки служит для:

- a) Очистки исходной воды от мусора
- b) Приготовления воды питьевого качества
- c) Подводки воды к потребителям
- d) Снабжения населенного пункта водой питьевого качества

13. Для устранения засоров во внутренних канализационных сетях используют:

- a) Прочистки
- b) Заглушки
- c) Ревизии
- d) Ерши

14. Внутренняя канализация обозначается буквой К. При этом К1 – это:

- a) Дождевая
- b) Производственная
- c) Бытовая
- d) Объединенная

15. Соединения труб внутренней канализации, как правило, используют следующие:

- a) Сварные
- b) Раструбные
- c) Фланцевые
- d) Резьбовые

16. Глубина заложения водопроводной трубы ввода в жилое здание согласно СНиП 2.04.02-84 для наружных сетей определяется формулой $H_{зал} = H_{про-мерз.} +/-$:

- a) +0,3 м
- b) +0,4 м
- c) +0,5 м
- d) -0,3 м

17. Система канализации, состоящая из водосточных воронок, собирающих воду со ската крыши, и водосточных труб, сбрасывающих воду на отмокту около здания, называется:

- дождевой
- внутренним водостоком
- наружным водостоком

3. Дискуссионные темы

1. Эффективность традиционных методов контроля состояния трубопроводов vs современных цифровых технологий: что даёт лучший результат при минимальных затратах?

2. Внедрение искусственного интеллекта в системы управления водоснабжением: преимущества и потенциальные риски для городской инфраструктуры.

3. Экологические последствия использования различных методов очистки сточных вод в условиях современного города.

4. Оптимизация расходов на эксплуатацию систем водоснабжения: баланс между экономией и качеством предоставляемых услуг.

5. Роль цифровизации в повышении надёжности систем водоотведения: мифы и реальность.
6. Проблема утечки воды в городских сетях: поиск оптимального решения между ремонтом и профилактикой.
7. Автоматизация процессов управления насосным оборудованием: где проходит грань между эффективностью и безопасностью?
8. Интеграция систем водоснабжения и водоотведения в концепцию «умного города»: перспективы и ограничения.
9. Стандарты качества питьевой воды в эпоху цифровых технологий: необходимость пересмотра нормативов.
10. Энергоэффективность систем водоснабжения: поиск баланса между экономией энергии и качеством услуг.
11. Цифровое моделирование аварийных ситуаций в системах водоотведения: точность прогнозов и их практическая ценность.
12. Проблема старения инфраструктуры: модернизация vs полная замена оборудования.
13. Влияние климатических изменений на работу систем водоснабжения и водоотведения: адаптация или профилактика?
14. Экономическая целесообразность внедрения систем предиктивного обслуживания в ЖКХ.
15. Безопасность данных при цифровизации систем водоснабжения: защита от кибератак и несанкционированного доступа.
16. Социальные аспекты модернизации систем водоснабжения: готовность населения к изменениям.
17. Экологический мониторинг систем водоотведения: необходимость постоянного контроля или периодических проверок?
18. Инновационные материалы в строительстве водопроводных сетей: оправданность затрат и долговечность.
19. Автоматизация учёта потребления воды: борьба с мошенничеством или нарушение прав потребителей?
20. Международные стандарты в области цифровизации систем водоснабжения: адаптация к российским реалиям или создание собственных решений?

4. Темы для устного опроса

1. Основные принципы организации цифрового мониторинга систем водоснабжения
2. Методы контроля качества воды в распределительных сетях
3. Современные технологии обнаружения утечек в водопроводных сетях
4. Принципы работы автоматизированных систем управления насосным оборудованием
5. Методы диагностики состояния трубопроводов водоснабжения
6. Системы телеметрии в управлении объектами водоснабжения

7. Алгоритмы обработки данных цифрового мониторинга
8. Методы прогнозирования аварий в системах водоснабжения
9. Принципы построения систем диспетчеризации
10. Технологии умного города в управлении водоснабжением
11. Методы очистки сточных вод: современные подходы
12. Системы контроля параметров работы очистных сооружений
13. Автоматизация процессов управления канализационными насосами
14. Методы мониторинга состояния канализационных коллекторов
15. Системы защиты от затопления в системах водоотведения
16. Технологии обнаружения засоров в канализационных сетях
17. Методы моделирования гидравлических процессов в канализации
18. Системы раннего предупреждения аварийных ситуаций
19. Методы оптимизации работы очистных сооружений
20. Автоматизированные системы учёта сточных вод
21. Цифровые двойники в управлении системами водоснабжения
22. Методы анализа данных телеметрии
23. Системы предиктивного обслуживания оборудования
24. Методы оценки эффективности работы насосных станций
25. Технологии IoT в мониторинге систем водоснабжения
26. Методы обеспечения надёжности работы систем
27. Системы управления энергопотреблением объектов
28. Методы оптимизации гидравлического режима
29. Технологии машинного обучения в управлении системами
30. Методы обеспечения безопасности данных при цифровом мониторинге

5. Перечень примерных вопросов, выносимых на промежуточного аттестацию экзамен

1. Значение водоснабжения и обводнения в проблеме улучшения санитарно-гигиенических условий жизни населения.
2. Значение водоснабжения и обводнения в проблеме повышения производительности труда, продуктивности в сельхозпроизводстве.
3. Значение водоснабжения и обводнения в проблеме снижения убытков от пожаров в условиях урбанизации населения.
4. Служба эксплуатации систем сельскохозяйственного водоснабжения. Структура. Задачи. Назначение и перспективы развития.
5. Основные принципы технической эксплуатации систем и сооружений. Нормативные требования к безопасности, критерии безопасности.
6. Организация эксплуатации систем водоснабжения. Организация производства и управления водопроводно-канализационными предприятиями.
7. Структура диспетчерской службы; обязанности глав управлений ВХК;
8. Обязанности производственных управлений; обязанности администрации ВОС, КОС и НС в период строительства и подготовки к эксплуатации сооружений и оборудования;

9. Техническая эксплуатация сооружений и оборудования систем сельскохозяйственного водоснабжения: эксплуатация зон санитарной охраны, охрана водоисточников от загрязнения.

10. Техническая эксплуатация сооружений и оборудования систем СХВ: эксплуатация водозаборов из поверхностных водоисточников; борьба с заилением, наносами и размывом дна водоисточника. Мониторинг качества воды.

11. Уход за подводными и надводными частями водозаборного узла. Уход за решетками и самотечными линиями. Очистка самотечных труб и камер берегового колодца. Борьба с биологическими обрастаниями. Предохранение водозаборных сооружений от донного льда и шуги.

12. Эксплуатация водозаборов из подземных источников. Основные положения правил технической эксплуатации насосных станций. Профилактический и капитальный ремонт оборудования.

13. Обязанности персонала насосной станции. Журналы учета работы сооружений и оборудования, журналы ремонтов, технические паспорта.

14. Эксплуатация станций очистки воды. Особенности эксплуатации реагентного хозяйства сооружений и оборудования, предназначенных для обеззараживания воды. (Хлорирование, озонирование и бактерицидная обработка воды).

15. Эксплуатация напорно-регулирующих и запасных емкостей. Особенности эксплуатации водонапорных башен и воздушно-водяных котлов. Подземные резервуары. Определение утечек воды. Очистка резервуаров от загрязнений и дезинфекция. Контроль качества воды.

16. Эксплуатация водоводов и водопроводных сетей. Техническая документация на построенные и сданные трубопроводы, и надзор за строительством. Приемка в эксплуатацию трубопроводов. Испытания на прочность и герметичность. Промывка и дезинфекция нового и ремонтируемого трубопровода. Включение в работу и опорожнение.

17. Организация эксплуатации водоводов и водопроводных сетей. Плановые осмотры и ремонты. Ликвидация аварий и повреждений. Эксплуатация дюкеров и переходов под магистральями. Защита магистральных трубопроводов и сетей от внешней коррозии.

18. Эксплуатация водомерного хозяйства. Особенности эксплуатации водопроводных сетей в зимнее время.

19. Мониторинг работы водоводов и водопроводных сетей. Утечка воды. Способы определения объемов и мест утечек. Способы сохранения пропускной способности и защиты от коррозии внутренней поверхности трубопроводов.

20. Подготовка сооружений (пусконаладочные работы) к эксплуатации. Исполнительная документация. Подготовка эксплуатационного персонала, диспетчерская служба.

21. Эксплуатация сетей и каналов. Профилактическая прочистка сетей, способы прочистки. Текущий и капитальный ремонт сетевых сооружений (камер, дюкеров, переходов под железной дорогой, выпусков).

22. Эксплуатация очистных сооружений. Приемка сооружений в эксплуатацию. Пусконаладочные работы. Техническая документация.

23. Эксплуатация сооружений механической очистки сточных вод: решетки, песколовки, первичные отстойники, двухъярусные отстойники, биокоагуляторы;

24. Эксплуатация сооружений биологической очистки сточных вод: аэротенки, биофильтры, вторичные отстойники; поля фильтрации, биологические пруды. Технологический контроль эффективной работы сооружений. Лабораторный контроль.

25. Эксплуатация сантехнических систем и оборудования. Порядок сдачи и приемки систем в эксплуатацию. Основные эксплуатационные требования к внутреннему холодному и горячему водопроводу. Способы ремонта и наладки систем холодного и горячего водопровода.

26. Автоматизация и диспетчеризация систем сельскохозяйственного водоснабжения и водоотведения. Мониторинг рабочих параметров систем ВКХ – основа автоматизации технологических процессов работы ВКХ. Диспетчеризация производственных процессов в системе ВКХ.

27. Структура и задачи диспетчерской службы. Виды и система организации работы диспетчерской службы. Дежурный диспетчер, его обязанности. Оснащение диспетчерских пунктов.

28. Технические средства автоматизации. Элементы автоматики и их назначение. Общие сведения о системах телемеханики и их применение в водопроводно-канализационных системах.

29. Автоматизация производственных процессов. Виды автоматизации. Основные понятия и определения. Объем и степень автоматизации. Объекты автоматизации систем водоснабжения и их особенности.

30. Программа обеспечения надежности систем ВХК. Этапы обеспечения надежности систем ВХК.

31. Испытание систем на надежность. Надежность и безопасность. Оценка надежности систем при эксплуатации. систем водоснабжения.

32. Методы расчета надежности и периодичности технического обслуживания. Виды показателей надежности. Методы повышения надежности систем.

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

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

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

7.2 Дополнительная литература

1. Хургин, Р. Е. Внутренние системы водоснабжения и водоотведения : учебное пособие : в 2 частях / Р. Е. Хургин, В. А. Нечитаева. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020 — Часть 1 : Водоснабжение — 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-7264-2346-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165174>
2. Каблуков, Олег Викторович. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И МОНИТОРИНГ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ: учебное пособие / О. В. Каблуков; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2018. — 286 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo353.pdf>
3. Кочетова, Нина Геннадиевна. Сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение территорий: методические указания / Н. Г. Кочетова, Э. Е. 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. СНиП 2.04.СЗ-85.Канализация. Наружные сети и сооружения.-М.: Госстрой России,2002.
2. СНиП 2.04.02-84.Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.-М.: Госстрой России,2002.

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 «КонсультантПлюс».

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
-------	------------------------------	------------------------	---------------	-------	----------------

	дисциплины (модуля)				
1	Эксплуатация водозаборов из подземных источников. Восстановление скважин; Эксплуатация напорно-регулирующих и запасных емкостей.	NanoCAD	Графическая	Нанософт	2023
2	Порядок сдачи и приемки систем в эксплуатацию; Основные эксплуатационные требования к системам канализации и водостоков.	Microsoft Office	Расчетная, работа с таблицами и текстом	Microsoft	2022

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	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 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 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 «Эксплуатация и мониторинг систем водоснабжения и водоотведения», определяется программой курса и другими методическими рекомендациями.

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

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному

предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными рабочей программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой рекомендуется:

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

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

Существует три основных способа записи:

- а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;
- б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;
- в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

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

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

Основные рекомендации для организации самостоятельной работы:

- перед изучением новой темы пройдите «входной контроль», что позволит выявить и устранить пробелы в знаниях;
- при ознакомлении с новым разделом материала определите на решение, каких задач он направлен в теоретическом и практическом плане, на какие профессиональных компетентности обращен, с какими разделами предыдущего материала связан;
- систематически прорабатывайте материал аудиторных занятий (по конспектам учебной и научной литературе), выполняйте домашние задания, расчетно-графические работы и упражнения, готовьте доклады для выступлений на семинарах и практических занятиях, тематических дискуссиях и деловых играх;

- регулярно проводите текущий самоконтроль пройденного материала, применяя для этого вопросы и тесты;
- используйте консультации преподавателя для получения разъяснений по сложным разделам материала и текущего контроля знаний;
- используйте кафедральные методические указания по выполнению самостоятельных домашних заданий, расчетно-графических работ и упражнений;

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

1. Лекции

Используются следующие методы, средства и формы обучения:

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

а) **по характеру познавательной деятельности:**

- репродуктивный,
- проблемный.

б) **по источнику знаний:**

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

Контроль усвоения осуществляется путем проведения экзамена

2. Практические занятия

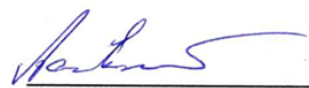
Проведение практических занятий должно соответствовать их основной цели: формированию необходимых умений и навыков.

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 разработал:
Новоидарский А.В., к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
«Эксплуатация и цифровой мониторинг систем водоснабжения и водоот-
ведения» 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 «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем 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 – Новойдарский А.В. к.т.н., доцент)

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем 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.10

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Эксплуатация и мониторинг систем водоснабжения и водоотведения» закреплено 9 **компетенций**. Дисциплина «Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем водоснабжения и водоотведения» составляет 4 зачётных единицы (144 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем и сооружений» 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 Строительство в профессиональной деятельности магистра 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 «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем 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 20.04.02 – «Строительство»..

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, участие в тестировании, работа над курсовой работе) 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.10 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 – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, периодическими изданиями – 3 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 «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем 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 «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем водоснабжения и водоотведения».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Эксплуатация и цифровой мониторинг систем водоснабжения и водоотведения» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – «Строительство», направленность «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения» (квалификация бакалавр), разработанная Новойдарским А.В., доцент к.т.н. 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.


(подпись)

«26» августа 2025 г.