

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: директор института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 01.12.2025 15:41:49

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Кафедра сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения, насосов и
насосных станций

УТВЕРЖДАЮ:

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

Бенин Д.М.

“28” 08 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.19 Контроль качества природных и сточных вод

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 08.03.01 Строительство

Направленность: Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025 г.

Москва, 2025

Разработчик (и): Гречищева Н.Ю д.х.н., профессор


«26» августа 2025 г.

Али М.С., к.т.н., доцент


«26» августа 2025 г.

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


«26» августа 2025 г.

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

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

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


«26» августа 2025 г.

Согласовано:

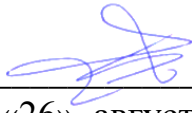
Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Щедрина Е.В., к.пед.н, доцент


«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 (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ 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	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	16
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	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 (МОДУЛЯ).....	18
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	18
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	18
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	19
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	21
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	21

АННОТАЦИЯ
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.В.19 Контроль качества природных и сточных вод
для подготовки бакалавра по направлению
08.03.01 - Строительство
направленность «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения»

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся компетенций в области контроля качества природных и сточных вод, включающая приобретение знаний о физико-химических и биологических показателях качества вод, освоение современных методов анализа и мониторинга водных объектов, а также развитие навыков организации и проведения контроля качества вод. В ходе изучения дисциплины студенты научатся применять теоретические знания на практике, овладеют методами оценки технического и экологического состояния водных объектов, научатся работать с современным оборудованием и цифровыми системами мониторинга, а также получат навыки организации эффективной системы контроля качества вод в соответствии с требованиями экологической безопасности и санитарно-эпидемиологических норм.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки Строительство, 5 семестр.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.6), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.2; ПКос-3.3), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2)

Краткое содержание дисциплины: Дисциплина «Контроль качества природных и сточных вод» включает изучение теоретических основ мониторинга водных объектов, нормативно-правовой базы и методов оценки качества вод, освоение практических навыков проведения химического и физико-химического анализа природных и сточных вод, исследование состава и свойств водных объектов, определение основных показателей качества, изучение современных методов и технологий контроля, включая автоматизированные системы мониторинга, а также освоение методик отбора проб, проведения лабораторных исследований, оценки соответствия качества вод установленным нормативам и требований, организации систем контроля и управления качеством вод, ведения документации и оформления результатов исследований с применением современного аналитического оборудования и программного обеспечения.

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

Промежуточный контроль: зачёт с оценкой

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Контроль качества природных и сточных вод» является формирование у обучающихся компетенций в области контроля качества природных и сточных вод, включающая приобретение знаний о физико-химических и биологических показателях качества вод, освоение современных методов анализа и мониторинга водных объектов, а также развитие навыков организации и проведения контроля качества вод. В ходе изучения дисциплины студенты научатся применять теоретические знания на практике, овладеют методами оценки технического и экологического состояния водных объектов, научатся работать с современным оборудованием и цифровыми системами мониторинга, а также получат навыки организации эффективной системы контроля качества вод в соответствии с требованиями экологической безопасности и санитарно-эпидемиологических норм.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Контроль качества природных и сточных вод» относится вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Контроль качества природных и сточных вод» 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.

Дисциплина является основополагающей для следующих дисциплин: Современные технологии улучшения качества природных вод, Современные технологии улучшения качества природных 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, Водозаборные сооружения, Инновационные технологии при эксплуатации в канализационных сетях, Организация эксплуатации современных систем водоснабжения и водоотведения, Особенности расчета и конструирования систем водоснабжения и водоотведения, а также по 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 «Контроль качества природных и сточных вод» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся 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 компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	Алгоритмы решения задач контроля качества природных и сточных вод	Составлять последовательность операций по контролю качества воды	Методами оптимизации процессов контроля качества вод
2.	ПКос-3	Способность организовать производство работ по строительству и реконструкции систем водоснабжения и водоотведения	ПКос-3.2 Выбор технологии и технологического оборудования для выполнения строительных работ системам водоснабжения и водоотведения	Технологии и оборудование для контроля качества природных и сточных вод	Выбирать оптимальное технологическое оборудование для систем контроля	Навыками оценки эффективности систем контроля качества вод
			ПКос-3.3 Составление плана мероприятий строительного контроля производства строительных работ систем водоснабжения и водоотведения	Методики и стандарты проведения контроля качества вод	Разрабатывать планы мероприятий по контролю качества вод	Навыками организации производственного контроля
3.	ПКос-4	Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техниче-	ПКос-4.1 Знания и владение методами организации работы инженерной инфраструктуры	Методы организации работы систем контроля качества вод	Организовывать работу инженерной инфраструктуры контроля	Навыками управления системами контроля качества вод

		скому обслуживанию, контролю качества 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	Цифровые системы мониторинга качества вод	Применять цифровые методы контроля качества вод	Современными цифровыми инструментами контроля качества вод
--	--	---	---	---	---	--

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 5
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>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	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 практическим занятиям и т.д.)</i>	48,65	48,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой (контроль)</i>	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. Теоретические основы контроля качества вод	48	8	16		24
Раздел 2. Практические методы контроля и мониторинга	50,65	8	18/4		24,65
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35			0,35	
Подготовка к зачёту с оценкой	9				9
Всего за 5 семестр	108	16	34/4	0,25	57,65
Итого по дисциплине	108	16	34/4	0,25	57,65

Содержание разделов дисциплины**Раздел 1. Теоретические основы контроля качества вод****Тема 1.1. Физико-химические показатели качества вод**

Основные физические характеристики природных и сточных вод. Химический состав и показатели качества. Методы определения основных показателей

Тема 1.2. Биологические и микробиологические показатели

Микробиологический контроль вод. Санитарно-бактериологические показатели. Методы биотестирования

Раздел 2. Практические методы контроля и мониторинга

Тема 2.1. Современные методы анализа вод

Лабораторные методы исследования. Инструментальный анализ. Автоматизированные системы контроля

Тема 2.2. Организация мониторинга водных объектов

Система контроля качества вод. Методы отбора проб. Документация и стандартизация в области контроля качества вод. Оценка эффективности очистных сооружений

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. Теоретические основы контроля качества вод					24
1	Тема 1.1. Физико-химические показатели качества вод	Лекция 1. Основные физические характеристики природных и сточных вод: температура, цветность, мутность, прозрачность Лекция 2. Химический состав природных и сточных вод: минеральные и органические компоненты	УК-2.6; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Устный опрос	4
		Практическая работа 1,2,3,4: Определение температуры, цветности и прозрачности воды. Измерение мутности и взвешенных веществ. Анализ минерализации и солевого состава. Определение жесткости воды Определение температуры, цветности и прозрачности воды. Измерение мутности и взвешенных веществ Анализ минерализации и солевого состава. Определение жесткости воды		Опрос / Тестирование	8
2	Тема 1.2. Биологические и микробиологические показатели	Лекция 1. Микробиологический контроль вод: основные группы микроорганизмов Лекция 2. Санитарно-бактериологические показатели и методы их определения	УК-2.6; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Устный опрос	4
		Практическая работа 5,6,7,8: Отбор проб для микробиологического анализа Определение общего числа микроорганизмов Анализ колиформных бактерий		Опрос / дискуссия; Тестирование	8

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Биотестирование водных объектов			
Раздел 2. Практические методы контроля и мониторинга					26/4
3	Тема 2.1. Современные методы анализа вод	Лекция 1. Лабораторные методы исследования качества вод Лекция 2. Инструментальные методы анализа: спектрофотометрия, хроматография	УК-2.6; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Устный опрос	4
		Практическая работа 9,10,11,12: Работа с лабораторным оборудованием. Спектрофотометрический анализ. Хроматографический анализ. Использование современных анализаторов качества воды		Опрос / Тестирование	8/4
4	Тема 2.2. Организация мониторинга водных объектов	Лекция 1. Система контроля качества вод: нормативно-правовая база Лекция 2. Автоматизированные системы мониторинга	УК-2.6; ПКос-3.2; ПКос-3.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2	Устный опрос	4
		Практическая работа 13,14,15,16,17. Отбор и консервация проб воды. Составление программы мониторинга. Обработка результатов анализа. Оценка качества вод по комплексным показателям. Работа с нормативными документами. Составление отчетной документации		Опрос / Тестирование	10

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Теоретические основы контроля качества вод		
1	Тема 1.1. Физико-химические показатели качества вод	Методы определения физических характеристик природных и сточных вод Химический анализ состава вод: минеральные компоненты Органические вещества в составе природных и сточных вод (Реализуемые компетенции: УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.6), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.2; ПКос-3.3), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2))

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
2	Тема 1.2. Биологические и микробиологические показатели	Микробиологический контроль водных объектов Санитарно-бактериологические исследования вод Методы биоиндикации качества вод (Реализуемые компетенции: УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.6), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.2; ПКос-3.3), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2))
Раздел 2. Практические методы контроля и мониторинга		
3	Тема 2.1. Современные методы анализа вод	Лабораторные методы исследования качества вод Инструментальные методы анализа: спектрофотометрия Хроматографические методы анализа вод (Реализуемые компетенции: УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.6), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.2; ПКос-3.3), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2))
4	Тема 2.2. Организация мониторинга водных объектов	Нормативно-правовая база контроля качества вод Системы автоматизированного мониторинга Методы отбора и консервации проб воды Документационное обеспечение контроля качества вод (Реализуемые компетенции: УК-2 (индикатор достижения компетенции УК-2.6), ПКос-3 (индикатор достижения компетенции ПКос-3.2; ПКос-3.3), ПКос-4 (индикатор достижения компетенции ПКос-4.1; ПКос-4.2))

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	Физико-химические показатели качества вод	Л	Метод презентации лекционного материала
2	Биологические и микробиологические показатели	ПЗ	Групповое обсуждение, дискуссия
3	Современные методы анализа вод	ПЗ	Групповое обсуждение, дискуссия
4	Организация мониторинга водных объектов	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. Вопросы для устного опроса

Тема 1.1. Физико-химические показатели качества вод

Какие основные физические характеристики природных и сточных вод подлежат контролю?

Какие методы используются для определения минерализации воды?

Как классифицируются органические вещества в составе природных вод?

Какие факторы влияют на изменение физических показателей воды в природных условиях?

Каковы нормативные значения основных физико-химических показателей качества вод?

Тема 1.2. Биологические и микробиологические показатели

Какие группы микроорганизмов определяют при микробиологическом контроле вод?

В чем заключается суть санитарно-бактериологических исследований вод?

Какие методы биоиндикации применяются для оценки качества вод?

Как проводится отбор проб для микробиологического анализа?

Какие показатели характеризуют санитарное состояние водных объектов?

Тема 2.1. Современные методы анализа вод

Какие лабораторные методы исследования качества вод являются основными?

В чем заключается принцип спектрофотометрического анализа вод?

Какие виды хроматографических методов применяются для анализа вод?

Какое современное оборудование используется для анализа качества вод?

Как проводится калибровка аналитического оборудования?

Тема 2.2. Организация мониторинга водных объектов

Какие нормативно-правовые документы регламентируют контроль качества вод?

Как устроены автоматизированные системы мониторинга водных объектов?

Какие правила отбора и консервации проб воды необходимо соблюдать?

Как осуществляется обработка результатов анализа качества вод?

Какие показатели используются для комплексной оценки качества вод?

2. Дискуссионные темы по дисциплине «Контроль качества природных и сточных вод»

Тема 1.1. Физико-химические показатели качества вод

Проблема стандартизации: насколько обоснованы существующие нормативы по физико-химическим показателям качества вод в современных условиях?

Влияние антропогенных факторов: как изменение физических характеристик вод связано с деятельностью человека?

Методы контроля: какие методы определения физико-химических показателей наиболее достоверны и почему?

Сезонность показателей: как сезонные колебания влияют на точность определения физико-химических характеристик вод?

Инновационные подходы: какие новые методы определения физико-химических показателей могут появиться в ближайшем будущем?

Тема 1.2. Биологические и микробиологические показатели

Экологический мониторинг: насколько эффективен существующий подход к микробиологическому контролю водных объектов?

Санитарная безопасность: какие показатели наиболее информативны для оценки санитарного состояния вод?

Методы биоиндикации: какие биоиндикаторы наиболее точно отражают качество вод?

Современные угрозы: как новые виды микроорганизмов влияют на качество вод?

Международные стандарты: в чем различия подходов к микробиологическому контролю в разных странах?

Тема 2.1. Современные методы анализа вод

Автоматизация процессов: насколько оправдано внедрение автоматизированных систем анализа вод?

Точность измерений: какие факторы влияют на погрешность при определении показателей качества вод?

Инновационные технологии: какие новые методы анализа вод наиболее перспективны?

Экономическая эффективность: как соотносятся затраты на анализ и получаемая точность результатов?

Калибровка оборудования: какие подходы к калибровке наиболее эффективны?

Тема 2.2. Организация мониторинга водных объектов

Система контроля: насколько эффективна существующая система мониторинга водных объектов?

Нормативно-правовая база: какие изменения необходимы в законодательстве о контроле качества вод?

Автоматизированные системы: какие преимущества и недостатки имеют автоматизированные системы мониторинга?

Международное сотрудничество: как можно использовать зарубежный опыт в организации мониторинга?

Комплексная оценка: какие показатели должны быть приоритетными при оценке качества вод?

3. Перечень примерных вопросов, выносимых на промежуточного аттестацию зачет

1. Основные физические показатели качества вод: классификация, методы определения, нормативные значения.
2. Химический состав природных вод: минеральные и органические компоненты, их влияние на качество воды.
3. Микробиологический контроль вод: основные группы микроорганизмов, методы исследования, нормативные требования.
4. Санитарно-бактериологические показатели: колиформные бактерии, общие микроорганизмы, методы определения.
5. Методы биоиндикации качества вод: принципы, применяемые показатели, преимущества и недостатки.
6. Лабораторные методы анализа вод: основные виды, особенности проведения исследований.
7. Спектрофотометрический анализ: принцип работы, определяемые показатели, точность метода.
8. Хроматографические методы: виды, области применения, преимущества.
9. Автоматизированные системы мониторинга: принципы работы, преимущества, ограничения.
10. Нормативно-правовая база контроля качества вод: основные документы, требования, ответственность.
11. Методы отбора проб воды: правила, техника безопасности, консервация проб.
12. Обработка результатов анализа: методы, погрешности, оценка точности.
13. Комплексная оценка качества вод: показатели, методики расчета, интерпретация результатов.
14. Современные методы анализа: инновационные подходы, перспективы развития.
15. Система контроля водных объектов: организация, структура, функции.
16. Документационное обеспечение: виды документации, требования к оформлению.
17. Физико-химические методы анализа: классификация, особенности применения.
18. Биотестирование вод: методы, показатели, оценка результатов.
19. Контроль промышленных стоков: особенности, нормативы, методы анализа.
20. Экологический мониторинг вод: цели, задачи, методы проведения.
21. Контроль питьевой воды: специфические показатели, требования СанПиН.
22. Методы определения жесткости воды: принципы, точность, применение.

23. Контроль мутности и цветности: методики, оборудование, нормативные значения.
24. Анализ растворенного кислорода: методы, значение показателя, влияние на экосистему.
25. Контроль нефтепродуктов в водах: методы, нормативы, источники загрязнения.
26. Определение pH воды: методы, значение показателя, влияние на живые организмы.
27. Контроль тяжелых металлов: методы анализа, предельно допустимые концентрации.
28. Система пробоотбора: точки отбора, периодичность, документация.
29. Калибровка аналитического оборудования: методы, периодичность, документация.
30. Оценка эффективности очистных сооружений: показатели, методики, интерпретация результатов.

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 мате-

	риал, 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>

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 2.04.02-84* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.- М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000.

2. СанПиН 2.1.4.1074 -01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. – М.: Инф.-изд. центр Госкомсанэпиднадзора России, 2001 – 111 с.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Квитка Л.А., Улучшение качества природных вод: методические указания / Л.А. Квитка, Москва, 2018 — 78 с.

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>) (<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 дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Проектирование станций осветления, обезцвечивания и обеззараживания воды	NanoCAD	Графическая	Нанософт	2023
2	Основные способы очистки воды.	Microsoft Office	Расчетная, работа с таблицами и текстом	Microsoft	2022

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

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2

29/104	1. Парты – 21 шт. 2. Стулья -33 шт 3. Доска маркерная -1 шт. 4. Комплект мультимедиа - 1 шт Учебные стенды: 1. Стенд-тренажер-Технология монтажа сантехнического оборудования и трубопроводов; 2. Стенд "Автоматизация в водоснабжении и водоотведении" УП5090; 3. Лабораторный комплекс «Очистка сточных вод»; 4. Стенд “Система водоподготовки: коагуляция и флокуляция” НТЦ-11.75; 5. Комплект учебно-лабораторного оборудования "Изучение конструкции и принципов работы теплообменных аппаратов"; 6. Стенд – Автоматизированный тепловой пункт; 7. Стенд – Тепловой насос класса 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 «Улучшение качества природных вод», 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 прочесть 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 занятиям, а также индивидуальной работы преподавателя со студентами, желающими углубленно изучить материал.

Основные рекомендации для организации самостоятельной работы:

- перед изучением новой темы пройдите «входной контроль», что позволит выявить и устранить пробелы в знаниях;

- при ознакомлении с новым разделом материала определите на решение, каких задач он направлен в теоретическом и практическом плане, на какие профессиональных компетентности обращен, с какими разделами предыдущего материала связан;

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

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

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

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

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

1. Лекции

Используются следующие методы, средства и формы обучения:

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

а) *по характеру познавательной деятельности:*

- репродуктивный,
- проблемный.

б) *по источнику знаний:*

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

Контроль усвоения осуществляется путем проведения 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, 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:

Кадысева А.А. д.б.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.19 «Контроль качества природных и сточных вод» ОПОП ВО по
направлению 08.03.01 «Строительство» профиль «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 «Контроль качества природных и сточных вод» 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 – А.А.Кадысева, д.б.н., доцент, профессор)

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Контроль качества природных и сточных вод» (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.19

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Контроль качества природных и сточных вод» закреплено **5 компетенций**. Дисциплина «Контроль качества природных и сточных вод» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Контроль качества природных и сточных вод» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Контроль качества природных и сточных вод» 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 Строительства в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Контроль качества природных и сточных вод» предполагает 6 занятий в интерактивной форме.

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

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях участие в тестировании, 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.15.02 ФГОС направления 08.03.01 – «Строительство».

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименований, периодическими изданиями – 3 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 08.03.01 – «Строительство».

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Контроль качества природных и сточных вод» 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 «Контроль качества природных и сточных вод».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Контроль качества природных и сточных вод» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – «Строительство», направленность «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения» (квалификация бакалавр), разработчик – А.А.Кадысева, д.б.н., доцент, профессор, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

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


(подпись)

«26» августа 2025г.