МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ, ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ИННОВАЦИЙ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

МОО ВО Кыргызско-Российский Славянский университет
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

УТВЕРЖДАЮ

(должность)

(ФИО)

03.09.2026 г.

Улучшение качества поверхностных вод

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта**

Учебный план b200302_26_1 киовр.plx
Направление 20.03.02 - РФ, 760100 - КР Природообустройство и водопользование
Профиль "Комплексное использование и охрана водных ресурсов"

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**
Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 32
самостоятельная работа 39,8

Виды контроля в семестрах:
зачет с оценкой 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32,2	32,2	32,2	32,2
Сам. работа	39,8	39,8	39,8	39,8
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):
Кайыпова Назгул Усенбековна;к.т.н., Ботоканова Бактыгул Асанкожоевна _____

Рецензент(ы):
к.т.н., Султаналиева Турсунбубу .;к.т.н., Шаршеев Эрмек Сабырович _____

Согласовано РОП:
_____

Рабочая программа дисциплины
Улучшение качества поверхностных вод

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 685)

составлена на основании учебного плана:

Направление 20.03.02 - РФ, 760100 - КР Природообустройство и водопользование
Профиль "Комплексное использование и охрана водных ресурсов"
утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании Высшей школы Природопользования, механики транспорта

Протокол от 02.09.2026 г. № 1
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Руководитель подразделения: Алсеитов Мирлан Тилегенович _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины (модуля)

Улучшение качества поверхностных вод

наименование дисциплины

№ п/п	Основание внесения изменения	Раздел/ пункт	Содержание изменения
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью освоения дисциплины «Улучшение качества поверхностных вод» является формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области оценки качества поверхностных вод, выбора и обоснования технологий их очистки, расчета и проектирования водоочистных сооружений, анализа эффективности их работы, а также разработки рациональных и экологически безопасных проектных решений при строительстве, реконструкции и реабилитации объектов водохозяйственных систем.
1.2	Для достижения цели предусматривается решение следующих задач:
1.3	1. Изучение состава, свойств и основных показателей качества поверхностных вод.
1.4	2. Изучение источников и видов загрязнения поверхностных вод.
1.5	3. Освоение основных физических, химических и физико-химических процессов очистки природных вод.
1.6	4. Изучение процессов коагуляции, отстаивания, фильтрования и обеззараживания воды.
1.7	5. Формирование навыков выбора технологических схем улучшения качества поверхностных вод.
1.8	6. Приобретение навыков расчета основных сооружений водоочистных станций.
1.9	7. Формирование навыков анализа работы сооружений и оценки достоинств и недостатков различных конструктивных решений.
1.10	8. Освоение принципов вариативного проектирования при новом строительстве, реконструкции и реабилитации водоочистных сооружений.
1.11	9. Формирование способности оценивать технологическую и экологическую эффективность принимаемых инженерных решений.
1.12	10. Развитие навыков поиска, анализа и применения научной, нормативной и технической информации при решении профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.1.ДВ.01
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Б1.О.3.05. Ноксология
2.1.2	Б1.О.4.01. Введение в профессиональную деятельность
2.1.3	Б1.О.3.03. Метрология и измерительная техника
2.1.4	Б1.О.2.01. Химия
2.1.5	Б1.О.4.14. Гидрофизика
2.1.6	Б1.О.4.03. Гидрогеология и основы геологии
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Б1.О.4.07. Водохозяйственные системы и водопользование
2.2.2	Б1.В.1.08. Гидротехнические сооружения водохозяйственных систем
2.2.3	Б1.О.4.15. Гидрология, гидрометрия и регулирование стока
2.2.4	Б1.О.4.12. Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-3: Способен проводить вариативное проектирование при реабилитации, реконструкции или новом строительстве сооружений, гидроузлов с внедрением инновационных экологических технологий, поиск необходимых материалов в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет	
Знать:	
Уровень 1	• основные виды и назначение сооружений для улучшения качества поверхностных вод; • основные технологические процессы очистки природных вод; • основные принципы поиска и отбора профессиональной и технической информации в информационных ресурсах.
Уровень 2	• методы расчета основных сооружений очистки поверхностных вод; • принципы выбора технологических и конструктивных решений при строительстве и реконструкции сооружений; • современные экологически ориентированные технологии обработки природных вод.
Уровень 3	• принципы вариативного проектирования современных водоочистных сооружений; • инновационные и экологически безопасные технологии улучшения качества поверхностных вод; • критерии оценки эффективности решений при новом строительстве, реконструкции и реабилитации водохозяйственных сооружений.
Уметь:	

Уровень 1	• определять назначение основных сооружений водоподготовки; • читать простые технологические схемы очистки поверхностных вод; • находить и систематизировать техническую и научную информацию, необходимую для проектирования сооружений.
Уровень 2	• выполнять основные технологические расчеты отстойников, фильтров и других сооружений водоподготовки; • сравнивать несколько вариантов технологических и конструктивных решений; • выбирать рациональную технологию очистки в зависимости от качества исходной воды.
Уровень 3	• разрабатывать и сравнивать альтернативные варианты технологических схем водоподготовки; • обосновывать выбор сооружений и оборудования для строительства, реконструкции или реабилитации объектов; • оценивать техническую, технологическую и экологическую эффективность предлагаемых проектных решений.
Владеть:	
Уровень 1	• навыками анализа простых технологических схем водоподготовки; • навыками работы с исходными данными для проектирования сооружений; • навыками поиска и отбора профессиональной информации в электронных источниках.
Уровень 2	• навыками расчета параметров водоочистных сооружений; • навыками сравнительной оценки вариантов проектных решений; • навыками обоснованного выбора технологий и конструкций сооружений с учетом технических и экологических требований.
Уровень 3	• навыками вариативного проектирования и выбора оптимального проектного решения; • навыками разработки и обоснования технологических схем с применением современных экологических технологий; • навыками комплексной оценки проектных решений по техническим, эксплуатационным и экологическим критериям.

ПК-1: Способен вести инженерные изыскания для расчета водохозяйственного баланса водных объектов, формирования графиков водоподачи и водоотведения в проектах комплексного использования и охраны водных ресурсов с учетом состава и требований водохозяйственных систем	
Знать:	
Уровень 1	• основные понятия водохозяйственной системы и водохозяйственного баланса; • основные характеристики поверхностных водных объектов и показатели качества природных вод; • основные виды исходных данных, используемых при инженерных изысканиях водных объектов.
Уровень 2	• принципы составления водохозяйственного баланса водного объекта; • методы определения расчетных характеристик водных ресурсов; • принципы формирования графиков водоподачи и водоотведения с учетом требований водопользователей.
Уровень 3	• современные методы комплексной оценки состояния и использования водных ресурсов; • принципы комплексного использования и охраны поверхностных вод; • методы обоснования водохозяйственных решений с учетом количественных и качественных характеристик водных ресурсов.
Уметь:	
Уровень 1	• определять основные характеристики поверхностного водного объекта; • анализировать исходные данные о количестве и качестве поверхностных вод; • выполнять первичную обработку результатов инженерных изысканий.
Уровень 2	• выполнять необходимые инженерные расчеты для оценки водных ресурсов; • рассчитывать отдельные элементы водохозяйственного баланса; • формировать и анализировать графики водоподачи и водоотведения.
Уровень 3	• проводить комплексный анализ результатов инженерных изысканий; • обосновывать параметры водоподачи и водоотведения для различных водопользователей; • разрабатывать предложения по рациональному использованию и охране поверхностных водных ресурсов.
Владеть:	
Уровень 1	• навыками сбора и систематизации исходной информации о водных объектах; • навыками анализа основных показателей состояния и качества поверхностных вод; • навыками представления результатов инженерных изысканий в табличной и графической форме.
Уровень 2	• навыками выполнения расчетов водохозяйственного баланса; • навыками обработки гидрологических и водохозяйственных данных; • навыками оценки соответствия расчетных параметров требованиям водохозяйственной системы.
Уровень 3	• навыками комплексного водохозяйственного анализа водных объектов; • навыками принятия технически и экологически обоснованных водохозяйственных решений; • навыками разработки рекомендаций по повышению эффективности использования и охраны водных ресурсов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	3.1.1 показатели качества воды
3.1.2	3.1.2 методики определения качества воды
3.1.3	3.1.3 технологии очистки природной вод;
3.2	**Уметь:**
3.2.1	3.2.1 определять основные показатели качества воды
3.2.2	3.2.2 обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов;
3.2.3	3.2.3 выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного
3.2.4	воздействия на окружающую среду
3.3	**Владеть:**
3.3.1	3.3.1 методами лабораторного анализа воды.
3.3.2	3.3.2 методами измерений и обработки информации
3.3.3	3.3.3 способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных
3.3.4	сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Раздел 1. Качество поверхностных вод и основные процессы водоподготовки							
1.1	Поверхностные воды как источники водоснабжения. Показатели качества воды /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.2	Основные методы улучшения качества поверхностных вод /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3			
1.3	Коагуляция и реагентная обработка природных вод /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.4	Оценка качества поверхностного водоисточника /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3			
1.5	Выбор методов улучшения качества поверхностных вод /Пр/	5	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3			

1.6	Источники загрязнения поверхностных вод Показатели качества природных вод /Ср/	5	6	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.7	Коагулянты и флокулянты в обработке природных вод /Ср/	5	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 2. Раздел 2. Сооружения и технологии очистки поверхностных вод							
2.1	Отстаивание воды и конструкции отстойников /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.2	Фильтрование природных вод. Обеззараживание и специальные методы обработки воды /Лек/	5	4	ПК-1 ПК-3	Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.3	Расчет отстойника /Пр/	5	2	ПК-1 ПК-3	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.4	Расчет промывки фильтров и анализ их эксплуатации /Пр/	5	4	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.5	Конструкции отстойников для очистки поверхностных вод. Фильтрующие материалы для очистки природных вод /Ср/	5	8	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
2.6	Методы обеззараживания воды Эксплуатация и промывка водоочистных фильтров /Ср/	5	8	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3			
	Раздел 3. Раздел 3. Проектирование, технологические схемы и эксплуатация водоочистных сооружений							

3.1	Технологические схемы станций очистки поверхностных вод /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.2	Основы проектирования и эксплуатации водоочистных сооружений /Лек/	5	2	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.3	Разработка технологической схемы очистки поверхностных вод. Оценка эффективности работы водоочистной станции /Пр/	5	4	ПК-1 ПК-3	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.4	Современные технологические схемы подготовки поверхностных вод. Анализ работы сооружений водопроводной очистной станции /Ср/	5	8	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.5	Разработка комплексной схемы улучшения качества поверхностных вод /Ср/	5	5,8	ПК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.6	/Лек/	5						
3.7	/КрТО/	5	0,2					

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Раздел 1. Качество поверхностных вод и основные процессы водоподготовки

1. Дайте определение поверхностных вод и назовите основные виды поверхностных водных объектов.
2. Какова роль поверхностных вод в системе хозяйственно-питьевого водоснабжения?
3. Назовите основные источники загрязнения поверхностных вод.
4. Чем отличаются природные и антропогенные загрязнения поверхностных вод?
5. Назовите основные физические показатели качества природной воды.
6. Какие химические показатели характеризуют качество поверхностных вод?
7. Какие биологические и микробиологические показатели используются при оценке качества воды?
8. Что понимают под мутностью воды и какими причинами она обусловлена?
9. Что такое цветность воды и какие вещества влияют на ее величину?
10. Как температура воды влияет на процессы водоподготовки?
11. Как сезонные изменения влияют на качество воды поверхностных источников?
12. Для чего проводится анализ исходного качества воды перед выбором технологии водоподготовки?
13. Дайте классификацию основных методов улучшения качества природных вод.
14. Назовите основные механические методы очистки воды.
15. Какие физико-химические методы применяются для улучшения качества поверхностных вод?
16. В чем заключается сущность процесса коагуляции?
17. Какую роль выполняют коагулянты при очистке природных вод?
18. Что представляет собой процесс флокуляции и чем он отличается от коагуляции?
19. Какие факторы влияют на эффективность коагуляции примесей?
20. Задание: по заданным показателям качества поверхностной воды определить основные загрязняющие компоненты и предложить необходимые методы ее обработки.

Раздел 2. Сооружения и технологии очистки поверхностных вод

1. В чем заключается процесс отстаивания природной воды?
2. Какие факторы оказывают влияние на скорость осаждения взвешенных частиц?
3. Назовите основные типы отстойников, применяемых в системах водоподготовки.
4. Опишите принцип работы горизонтального отстойника.
5. Опишите принцип работы вертикального отстойника.
6. Каковы особенности конструкции и работы радиального отстойника?
7. По каким показателям оценивают эффективность работы отстойников?
8. Какие достоинства и недостатки имеют различные типы отстойников?
9. Задание: сравните горизонтальный, вертикальный и радиальный отстойники и обоснуйте область применения каждого из них.
10. Задание: определите основные исходные данные, необходимые для технологического расчета отстойника.
11. Что представляет собой процесс фильтрования природной воды?
12. Какие загрязнения удаляются из воды в процессе фильтрования?
13. Назовите основные типы фильтров, применяемых на водоочистных станциях.
14. В чем заключается отличие скорых фильтров от медленных?
15. Какие материалы применяются в качестве фильтрующей загрузки?
16. Какие требования предъявляются к фильтрующим материалам?
17. От каких факторов зависит продолжительность фильтроцикла?
18. Для чего производится промывка фильтров?
19. Какие причины могут привести к снижению эффективности работы фильтра?
20. Задание: сравните однослойную и многослойную фильтрующие загрузки и определите их преимущества и недостатки.
21. Что понимается под обеззараживанием воды?
22. Какие методы обеззараживания воды применяются в системах водоподготовки?
23. Какова цель применения окислительных методов при обработке природных вод?
24. В чем заключается принцип сорбционной очистки воды?
25. В каких случаях необходимо применение специальных методов обработки природных вод?
26. Задание: предложите последовательность технологических процессов для очистки поверхностной воды с повышенной мутностью и цветностью.

Раздел 3. Проектирование, технологические схемы и эксплуатация водоочистных сооружений

1. Что понимается под технологической схемой очистки поверхностных вод?
2. Какие исходные данные необходимы для выбора технологической схемы водоподготовки?
3. Какие факторы следует учитывать при выборе состава сооружений водоочистной станции?
4. В чем заключается принцип последовательности технологических процессов очистки воды?
5. Назовите основные сооружения, которые могут входить в состав станции подготовки поверхностных вод.
6. Как качество исходной воды влияет на выбор технологической схемы водоподготовки?
7. Что понимается под производительностью водоочистной станции?
8. Какие основные показатели используются для оценки эффективности работы водоочистных сооружений?
9. Как проводится анализ работы отдельных сооружений водопроводной станции?
10. Что понимается под вариативным проектированием водоочистных сооружений?
11. Какие критерии необходимо учитывать при сравнении нескольких вариантов проектных решений?
12. Какие инновационные экологические технологии могут учитываться при проектировании и реконструкции водоочистных сооружений?
13. Задание: разработайте принципиальную технологическую схему очистки воды поверхностного источника, включающую реагентную обработку, отстаивание, фильтрование и обеззараживание. Обоснуйте последовательность сооружений.
14. Комплексное задание: на основании заданных показателей качества исходной воды разработайте два варианта технологической схемы водоподготовки, сравните их по технологическим, эксплуатационным и экологическим критериям и обоснуйте выбор наиболее рационального варианта.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена

Темы эссе

1. Значение поверхностных вод в обеспечении населения водными ресурсами.
2. Проблема загрязнения поверхностных вод и пути ее решения.
3. Роль инженерных мероприятий в охране поверхностных вод.
4. Влияние хозяйственной деятельности человека на качество поверхностных вод.
5. Современные экологические подходы к улучшению качества природных вод.
6. Рациональное использование водных ресурсов как условие устойчивого развития.
7. Значение водоочистных сооружений для экологической безопасности территорий.
8. Инновационные технологии в области очистки природных вод.
9. Преимущества применения ресурсосберегающих технологий водоподготовки.
10. Перспективы развития систем очистки поверхностных вод.

---

2. Темы рефератов

Раздел 1. Качество поверхностных вод и процессы водоподготовки

1. Основные источники загрязнения поверхностных вод.

2. Физические, химические и биологические показатели качества поверхностных вод.
3. Сезонные изменения качества воды поверхностных источников.
4. Классификация методов улучшения качества природных вод.
5. Коагуляция как метод очистки поверхностных вод.
6. Применение флокулянтов в технологиях водоподготовки.
7. Реагентные методы обработки природных вод.
8. Влияние состава исходной воды на выбор технологии ее очистки.
9. Методы оценки качества воды поверхностных источников.
10. Комплексный подход к охране поверхностных вод от загрязнения.

Раздел 2. Сооружения и технологии очистки поверхностных вод

1. Классификация и конструкции отстойников.
2. Горизонтальные отстойники: устройство и принцип работы.
3. Вертикальные отстойники и области их применения.
4. Радиальные отстойники: конструкция, преимущества и недостатки.
5. Теоретические основы процесса фильтрования природных вод.
6. Скорые фильтры в системах водоподготовки.
7. Медленные фильтры и особенности их эксплуатации.
8. Фильтрующие материалы, применяемые при очистке воды.
9. Технология промывки водоочистных фильтров.
10. Современные методы обеззараживания природных вод.
11. Сорбционные методы улучшения качества воды.
12. Специальные методы очистки поверхностных вод.

Раздел 3. Проектирование и эксплуатация водоочистных сооружений

1. Технологические схемы станций очистки поверхностных вод.
2. Принципы проектирования сооружений водоподготовки.
3. Эксплуатация сооружений водоочистных станций.
4. Оценка эффективности работы водоочистной станции.
5. Реконструкция существующих сооружений водоподготовки.
6. Вариативное проектирование водоочистных сооружений.
7. Инновационные экологические технологии очистки природных вод.
8. Современные направления совершенствования станций водоподготовки.

5.3. Фонд оценочных средств

Пример тестовых заданий

Тест 1

Какой показатель характеризует наличие взвешенных частиц в воде?

а) жесткость

б) мутность

в) минерализация

г) щелочность

Тест 2

Основной целью коагуляции является:

а) повышение температуры воды

б) насыщение воды кислородом

в) укрупнение мелкодисперсных и коллоидных частиц

г) увеличение минерализации

Тест 3

Какое сооружение предназначено для осаждения взвешенных частиц?

а) насосная станция

б) отстойник

в) резервуар чистой воды

г) водонапорная башня

Тест 4

Основным процессом работы фильтра является:

а) испарение

б) коагуляция

в) фильтрование воды через загрузку

г) нагревание воды

Тест 5

Для чего производится промывка фильтра?

а) для повышения температуры воды

б) для удаления накопившихся загрязнений из загрузки

в) для увеличения минерализации

г) для изменения pH исходной воды

Тест 6

К фильтрующим материалам относится:

а) древесина

б) кварцевый песок

в) пластмасса
г) сталь
Тест 7
При проектировании водоочистной станции в первую очередь необходимо учитывать:
а) цвет здания станции
б) качество исходной воды и расчетную производительность
в) количество обслуживающего персонала
г) только площадь территории
Тест 8
Вариативное проектирование предполагает:
а) разработку только одного решения
б) разработку и сравнение нескольких вариантов решения
в) отказ от расчетов
г) использование только существующих сооружений
Тест 9
При реконструкции сооружения необходимо:
а) полностью отказаться от анализа его состояния
б) сохранить все существующие параметры
в) оценить существующее состояние и обосновать необходимые изменения
г) использовать только старые технологии
Тест 10
Основная задача технологической схемы водоподготовки заключается в:
а) определении численности работников
б) определении стоимости территории
в) установлении последовательности процессов и сооружений очистки воды
г) определении цвета оборудования

_____

9. Практические оценочные задания

1. Проанализировать заданные показатели качества воды поверхностного источника.
2. Определить основные загрязнения исходной воды.
3. Выбрать необходимые методы очистки воды.
4. Составить принципиальную технологическую схему водоподготовки.
5. Выполнить расчет основных параметров отстойника.
6. Сравнить горизонтальный и вертикальный отстойники.
7. Рассчитать площадь фильтрования.
8. Определить необходимое количество фильтров.
9. Рассчитать основные параметры промывки фильтра.
10. Подобрать фильтрующую загрузку.
11. Сравнить различные методы обеззараживания.
12. Провести анализ эффективности отдельных ступеней очистки.
13. Предложить мероприятия по улучшению работы водоочистного сооружения.
14. Разработать два варианта технологической схемы станции.
15. Провести сравнительную оценку вариантов и обосновать рекомендуемое решение.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства текущего контроля

Для оценки уровня освоения дисциплины рекомендуется применять следующие формы текущего контроля:

1. устный опрос;
2. письменный опрос;
3. тестовые задания;
4. контрольные работы;
5. проверка СРС;
6. реферат;
7. эссе;

_____

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Маматканов Д.М., Бажанова Л.В., Романовский В.В., Тузова Т.В.	Водные ресурсы Кыргызстана на современном этапе: монография	Бишкек: Илим 2006
Л1.2	Родина Е.М., Абрамова А.Б.	Основы экологии: учебник	Бишкек: Изд-во КРСУ 2012,2013
Л1.3	Абдурашитова Ю.А.	Тестовые задания по химии: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2013
Л1.4	Лавров Н.П., Логинов Г.И.	Водозаборные и водопроводящие сооружения в горно-предгорной зоне: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2016
Л1.5	Абдурашитова Ю.А., Джаманбаев Ж.А.	Общая химия. Ч. 1: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2017
Л1.6	Логинов Г.И.	Методические указания к курсовой работе по дисциплине "Гидравлика гидротехнических сооружений"	Бишкек: Изд-во КРСУ 2019
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Авт.-сост. А.С. Степановских	Общая экология: учебник для вузов	М.: ЮНИТИ-ДАНА 2001
Л2.2	Лавров Н.П., Атаманова О.В.	Введение в профессию "Гидротехническое строительство": учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2012
Л2.3	Логинов Г.И.	Речные гидроузлы Центральной Азии: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2022
Л2.4	Иманкулов Б.	Гидроминеральные ресурсы Кыргызстана и их рациональное использование: Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук	Бишкек 2012
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Под ред. О.А. Подрезова	Метеорология и гидрология в Кыргызстане: научное издание	Бишкек: Изд-во КРСУ 2003
Л3.2	Фролова Г.П.	Методы и средства гидрологических наблюдений (гидрометрия): курс лекций	Бишкек: Изд-во КРСУ 2007
Л3.3	Яковлева Н.В.	Методические указания к практическим работам по дисциплине "Химия и микробиология воды" для направления "Природообустройство и водопользование"	Бишкек: Изд-во КРСУ 2023
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1			https://e-lib.krsu.kg
Э2			https://e.lanbook.com/
Э3			https://elibrary.ru
Э4			https://www.studentlibrary.ru/

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий	
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии	
6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows
6.3.1.2	Для организации работы с учебными, расчетными и проектными материалами.
6.3.1.3	• Microsoft Word
6.3.1.4	Для подготовки отчетов по практическим занятиям, СРС, рефератов, расчетно-пояснительных записок и курсовых работ.
6.3.1.5	• Microsoft Excel
6.3.1.6	Для обработки результатов инженерных изысканий, выполнения водохозяйственных и технологических расчетов, построения таблиц, графиков и диаграмм.
6.3.1.7	• Microsoft PowerPoint
6.3.1.8	Для подготовки и представления презентаций, докладов, результатов самостоятельной и проектной работы.
6.3.1.9	• AutoCAD
6.3.1.10	Для выполнения технологических и конструктивных схем, планов и чертежей сооружений водоподготовки.
6.3.1.11	• Веб-браузеры Microsoft Edge, Google Chrome или аналогичные

6.3.1.12	Для работы с информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет», поиска нормативно-технической, научной и справочной информации.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	Централизованный банк данных правовой информации Кыргызской Республики Министерства юстиции КР; информационно-правовая система «ТОКТОМ»; глобальная информационная система ФАО по водным ресурсам и сельскому хозяйству AQUASTAT; World Bank Data360; электронные библиотечные и научно-информационные системы. [cbd.minjust.gov.kg], [Информацио...тал ТОКТОМ], [fao.org], [data360.wo...ldbank.org]
6.3.2.2	Этот перечень хорошо согласуется с ПК-1, поскольку обеспечивает доступ к данным о водных ресурсах и водопользовании, и с ПК-3, предусматривающей поиск необходимых профессиональных материалов в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	• учебная аудитория для проведения лекционных занятий;
7.2	• аудитория для практических и расчетных занятий;
7.3	• компьютерный класс с доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
7.4	Лабораторное и демонстрационное оборудование

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Общие положения

Освоение дисциплины «Улучшение качества поверхностных вод» предусматривает систематическую работу обучающихся в ходе лекционных и практических занятий, выполнение самостоятельной работы (СРС), расчетных и проектных заданий, подготовку письменных работ, а также прохождение текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основной целью самостоятельной и аудиторной работы обучающегося является формирование знаний о качестве поверхностных вод, технологиях их обработки, конструкциях водоочистных сооружений, а также приобретение практических навыков анализа, расчета и выбора технологических решений.

В процессе освоения дисциплины формируются компетенции ПК-1 и ПК-3.

---

2. Методические рекомендации по работе с лекционным материалом

При изучении лекционного материала обучающемуся рекомендуется:

1. ознакомиться с темой и основными вопросами предстоящей лекции;
2. изучить основные термины и определения;
3. во время лекции вести систематизированный конспект;
4. фиксировать основные формулы, технологические параметры, схемы и классификации;
5. обращать особое внимание на взаимосвязь качества исходной воды и применяемых методов очистки;
6. выделять основные принципы работы водоочистных сооружений;
7. после лекции повторить материал и дополнить конспект сведениями из рекомендуемой литературы;
8. подготовить ответы на контрольные вопросы по изученной теме.

3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия предназначены для закрепления теоретического материала и формирования навыков выполнения инженерных расчетов.

Перед практическим занятием обучающийся должен:

- изучить соответствующий лекционный материал;
- ознакомиться с методикой выполнения работы;
- повторить необходимые формулы;
- изучить конструкцию рассматриваемого сооружения;
- подготовить необходимые справочные материалы;
- ознакомиться с исходными данными задания.

При выполнении практической работы рекомендуется придерживаться следующей последовательности:

исходные данные → выбор расчетной зависимости → выполнение расчета → анализ результата → вывод.

Расчет должен сопровождаться пояснениями, указанием используемых величин и единиц измерения.

Обучающийся должен уметь объяснить физический смысл полученного результата и обосновать принятое инженерное решение.

---

4. Методические рекомендации по выполнению отдельных практических работ

Оценка качества поверхностной воды

Необходимо:

1. проанализировать исходные показатели воды;
2. определить показатели, требующие корректировки;
3. выявить основные виды загрязнений;
4. установить возможные источники загрязнения;
5. определить необходимые методы обработки воды;
6. сделать вывод о качестве исходной воды.

Выбор технологической схемы очистки

При разработке схемы обучающийся должен:

- учитывать характеристики исходной воды;
- определить необходимые процессы ее обработки;
- установить последовательность процессов;
- выбрать основные сооружения;
- обосновать принятое технологическое решение.

Расчет отстойников

При выполнении расчетов следует:

- определить расчетную производительность;
- выбрать тип сооружения;
- определить основные технологические параметры;
- установить геометрические размеры;
- оценить эффективность процесса отстаивания;
- представить схему сооружения.

Расчет фильтров

При расчете необходимо:

- определить расчетный расход воды;
- выбрать тип фильтра;
- установить скорость фильтрования;
- определить требуемую площадь фильтрования;
- определить количество фильтров;
- подобрать фильтрующую загрузку;
- определить основные параметры промывки.