

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Министерство науки, высшего образования и инноваций Кыргызской Республики**

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

Факультет архитектуры, дизайна и строительства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Сельскохозяйственное водоснабжение, водоотведение и обводнение»

Уровень высшего образования: БАКАЛАВРИАТ

**Направление подготовки: 20.03.02 (РФ) / 761000 (КР) «Природообустройство и
водопользование»**

Профиль: «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Форма обучения: очная

Курс/семестр: 4, 3 курсы / 6,7 семестры

Трудоёмкость: 5 ЗЕТ (180 час.)

Форма промежуточной аттестации: экзамен, зачет


Бишкек 2025 г.

**Фонд оценочных средств рассмотрен и утверждён
на заседании кафедры Инженерных дисциплин и водных ресурсов**

протокол № 1 от «28» 08. 2025 г.

Заведующий кафедрой

д.т.н., доцент  / Логинов Г.И.

Председатель УМС 

_ 30.08.2025 г.

Исполнитель(и):

к.т.н., доцент Бейшенкулова Д.А. 

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования
2. Технологическая карта дисциплины
3. Типовые контрольные задания и иные материалы для оценки планируемых результатов обучения
 - Блок А. Задания репродуктивного уровня («**знать**»)
 - Блок В. Задания реконструктивного уровня («**уметь**»)
 - Блок С. Задания практико-ориентированного уровня («**владеть**»)
 - Блок D. Задания для промежуточной аттестации (**зачет**)
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания
5. Методические указания для обучающихся по выполнению контрольных заданий

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

| Формируемые компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине | Виды оценочных средств / шифр раздела |
|---|---|--|
| <p>ОПК-2 Способен создавать технологические схемы водозабора, водораспределения и водоотведения на водохозяйственных системах различного назначения, определять коэффициент использования водных ресурсов, коэффициенты полезного действия отдельных сооружений и их комплексов с применением правил первичного учета воды.</p> | <p>Знать: методы создания и обоснования технологических схем водозабора, водораспределения и водоотведения при проектировании, эксплуатации и реконструкции водохозяйственных систем - методы расчета коэффициентов использования водных ресурсов и полезного действия отдельных сооружений и комплексов</p> | <p>Блок А - тестовые задания, вопросы для фронтального опроса Блок Д - теоретические вопросы</p> |
| | <p>Уметь: обосновывать технологические схемы водоподачи и водопользования; - определять коэффициенты использования водных ресурсов, полезного действия отдельных сооружений и комплексов с применением правил первичного учета воды</p> | <p>Блок В — практические задачи. Контрольная работа №1.</p> |
| | <p>Владеть: методами создания технологических схем водозабора, водораспределения и водоотведения при обосновании рациональных условий эксплуатации различных водохозяйственных систем - правилами первичного учета воды</p> | <p>Блок С - кейс-задачи, ситуационные задания Блок Д - комплексные задания</p> |
| <p>ОПК-3. Способен проводить вариативное проектирование при реабилитации, реконструкции или новом строительстве сооружений, гидроузлов с внедрением инновационных экологических технологий, поиск необходимых материалов в информационно-</p> | <p>Знать: методы проектирования на основе технико-экономического и экологического обоснования при строительстве водохозяйственных комплексов или отдельных гидроузлов.</p> | <p>Блок А - вопросы по теме Блок Д - теоретические вопросы</p> |

| | | |
|--------------------------------------|---|---|
| телекоммуникационной сети "Интернет" | | |
| | Уметь: проектировать водохозяйственные сооружения с учетом методов технико-экономического обоснования - внедрять инновационные экологические технологии | Блок В - задания по теме (практическое занятие) Блок Д - практические задания |
| | Владеть: методами проектирования на основе технико-экономического и экологического обоснования при реабилитации, реконструкции или новом строительстве отдельных сооружений или водохозяйственных гидрозлов. | Блок С - кейс-задачи по модернизации систем мониторинга Блок Д - комплексные задания |

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: «Интегрированное управление водными ресурсами»

Курс/семестр: 3,4/6,7

Количество кредитов (ЗЕТ): 5

Форма промежуточной аттестации: экзамены, зачеты

| Название модулей дисциплины (по разделам РПД) | Вид контроля | Форма контроля | Минимум | Максимум | График контроля |
|---|-------------------|--|---------|----------|-----------------|
| Модуль 1. Технологии водоснабжения | Текущий контроль | Фронтальный опрос Ситуационные задание Активность на практических занятиях 0.5балла За каждое пропущенное и не отработанное занятие снимается 0.5 балла | 4 | 7 | 4 неделя |
| | Рубежный контроль | Контрольная работа | 4 | 7 | 8 неделя |
| Модуль 2. Водоподъемные устройства. Технологии очистки воды | Текущий контроль | Ситуационные задание Активность на практических занятиях 0.5балла За каждое пропущенное и не отработанное занятие снимается 0.5 балла | 4 | 7 | |
| | Рубежный контроль | Контрольная работа | 4 | 7 | |

| | | | | | |
|--|-------------------|---|----|-----|--|
| Модуль 3. Системы водоотведения | | Ситуационные задание Активность на практических занятиях 0.5балла За каждое пропущенное и не отработанное занятие снимается 0.5 балла | 4 | 7 | |
| | Рубежный контроль | Контрольная работа | 4 | 7 | |
| Модуль 4. Распределительные сети и сооружения на них | | Ситуационные задание Активность на практических занятиях 0.5балла За каждое пропущенное и не отработанное занятие снимается 0.5 балла | 4 | 7 | |
| | Рубежный контроль | Контрольная работа | 4 | 7 | |
| Модуль 5. Обводнение земель | | Ситуационные задание Активность на практических занятиях 0.5балла За каждое пропущенное и не отработанное занятие снимается 0.5 балла | 4 | 7 | |
| | Рубежный контроль | Контрольная работа | 4 | 7 | |
| Итого за семестр | | | 40 | 70 | |
| Промежуточный контроль (экзамен) | | | 20 | 30 | |
| Семестровый рейтинг | | | 60 | 100 | |

Примечания:

1. Минимальный порог допуска к экзамену - 60 баллов (п. 3.3 Положения о ФОС КРСУ).
2. За каждое пропущенное без уважительной причины занятие снимается 0,5 балла.
3. За активное участие в обсуждении, предложение оригинальных решений — +0,5 балла за занятие (максимум +3 балла за модуль).
4. Студенты, набравшие менее 60 баллов по текущему и рубежному контролю, направляются на отработку заданий перед допуском к экзамену.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Блок А. Задания репродуктивного уровня («знать»)

А.1. Полный перечень контрольных вопросов

Раздел 1. ИУВР-приоритет устойчивого развития

1. Общие понятия и роль дисциплины
 1. Что понимается под сельскохозяйственным водоснабжением? В чём его отличие от городского/промышленного водоснабжения?
 2. Назовите основные задачи и значение обводнения территорий в сельском хозяйстве. Какие формы обводнения вы знаете?
 3. Перечислите основные потребители воды в сельском хозяйстве (хозяйственно-питьевые, производственные, противопожарные, обводнительные нужды).
 4. Каковы нормы водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды для различных категорий сельских потребителей (люди, животные, птица, по СНИП/СН КР)?
 5. Что такое водоотведение в сельскохозяйственных объектах? Какие виды сточных вод образуются на фермах/животноводческих комплексах?
2. Системы сельскохозяйственного водоснабжения
 6. Классификация систем сельскохозяйственного водоснабжения (по источникам воды, схемам подачи, степени централизации).
 7. Опишите схемы местных и групповых систем водоснабжения. В каких случаях применяются групповые водопроводы?
 8. Основные элементы системы водоснабжения: водозаборные сооружения, насосные станции, водоводы, водонапорные башни, сети.
 9. Требования к качеству воды для хозяйственно-питьевых нужд в сельской местности (по СанПиН/ГОСТ, включая жёсткость, железо, фтор).
 10. Как рассчитывается суточный и часовой расход воды для животноводческих ферм? Приведите пример нормы для КРС/овец/птицы.
 11. Что такое противопожарный запас воды в системах сельхозводоснабжения? Как он обеспечивается?
3. Обводнение территорий
 12. Определение обводнения. В чём отличие обводнения от орошения?
 13. Основные направления обводнения (пастбищное, для животноводства, для сельских населённых пунктов в безводных зонах).
 14. Виды обводнительных систем: локальные (колодцы, шахтные), групповые (водоводы, трубопроводы), комбинированные.
 15. Каковы нормы водопотребления на обводнение пастбищ (по головам скота, по сезонам)?
 16. Опишите типовые схемы обводнения пастбищ в горных и предгорных районах Кыргызстана (на примере Чуйской или Нарынской долины).
 17. Проблемы обводнения в Кыргызстане (дефицит воды в южных регионах, сезонность стока, потери в сетях).
4. Водоотведение и очистка сточных вод в сельском хозяйстве
 18. Виды сточных вод на сельскохозяйственных объектах (хозяйственно-бытовые, производственные от ферм, навозные стоки).
 19. Основные методы очистки сточных вод животноводческих комплексов (механическая, биологическая, физико-химическая).
 20. Что такое навозные стоки? Каковы нормы их образования и способы утилизации (лагунные хранилища, поля фильтрации)?
 21. Септики, локальные очистные сооружения и их применение в сельской местности.
 22. Экологические требования к сбросу очищенных стоков в водные объекты (по Водному кодексу КР и нормативам качества).
5. Нормативная база и расчёты (актуально для Кыргызстана)
 23. Основные нормативные документы по сельхозводоснабжению и обводнению в КР (Водный кодекс 2025 г., СН КР 40-01:2023 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения», СанПиН).

24. Как рассчитывается водный баланс для проектирования системы водоснабжения фермы?
25. Проблемы потерь воды в сельскохозяйственных сетях (до 30–50% в старых системах) и меры по их снижению.
26. Роль интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) в сельскохозяйственном водопользовании (бассейновый подход, участие фермеров).
27. Влияние изменения климата на сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение в Кыргызстане (таяние ледников, засухи).

A2. Тестовые задания.

1. Что понимается под сельскохозяйственным водоснабжением?
 - a) Подача воды только для орошения полей
 - b) Подача поверхностных или подземных вод водопотребителям в требуемом количестве и качестве для хозяйственно-питьевых, производственных и противопожарных нужд в сельской местности**
 - c) Только отведение сточных вод с ферм
 - d) Обводнение пастбищ без водопроводов
2. Какова основная классификация систем сельскохозяйственного водоснабжения по степени централизации?
 - a) Только централизованные
 - b) Местные (локальные) и групповые (районные)**
 - c) Только самотечные
 - d) Только с подземными источниками
3. Какой нормативный документ в Кыргызстане регулирует наружные сети и сооружения водоснабжения (включая сельскохозяйственное)?
 - a) Водный кодекс КР 2025 г.
 - b) СН КР 40-01:2023 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения»**
 - c) СанПиН 2.1.4.1074-01
 - d) СНиП 2.04.02-84*
4. Какой удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды рекомендуется для средних сельских населённых пунктов (до 5 тыс. чел.) по СН КР 40-01:2023?
 - a) 50–70 л/сутки на жителя
 - b) 80–100 л/сутки на жителя**
 - c) 130–250 л/сутки на жителя
 - d) Более 250 л/сутки на жителя
5. Что такое обводнение в отличие от орошения?
 - a) Полив сельскохозяйственных культур
 - b) Обеспечение водой пастбищ, ферм, сельских пунктов в безводных зонах без полива полей**
 - c) Отведение стоков с ферм
 - d) Очистка сточных вод
6. Какие основные потребители воды учитываются в расчётах сельскохозяйственного водоснабжения?
 - a) Только люди
 - b) Люди, животные, птица, производственные нужды ферм, противопожарные расходы**
 - c) Только противопожарные нужды
 - d) Только полив улиц
7. Какой вид сточных вод преобладает на животноводческих фермах?
 - a) Хозяйственно-бытовые
 - b) Производственные (навозные стоки, мочевые воды)**
 - c) Дождевые
 - d) Промышленные
8. Какой метод очистки сточных вод наиболее часто применяется для навозных стоков ферм?
 - a) Только механическая очистка
 - b) Механическая + биологическая (лагунные хранилища, поля фильтрации)**

с) Только химическая

д) Термическая

9. Какой противопожарный запас воды должен обеспечиваться в системах сельхозводоснабжения (по нормам)?

а) Не требуется

б) Объём на тушение пожара в течение 2–3 часов, в зависимости от категории объекта

с) Только 10 м³

д) Только для крупных ферм

10. Что является основной мерой по снижению потерь воды в сельскохозяйственных водопроводных сетях?

а) Увеличение диаметра труб

б) Ремонт и герметизация сетей, использование современных материалов (ПВХ, ПЭ), автоматизация

с) Увеличение давления

д) Сокращение водопотребления

1. Блок В. Задания реконструктивного уровня («уметь»)

В.1. Расчётно-графические задания

Условие

Для животноводческой фермы в селе (Кыргызстан, Чуйская область) требуется спроектировать систему хозяйственно-питьевого водоснабжения. Состав поголовья:

- КРС (коровы дойные) — 120 голов
- Молодняк КРС — 80 голов
- Овцы — 300 голов
- Работники фермы и члены семей (проживающие на территории) — 45 человек

Нормы водопотребления (по СН КР и типовым справочникам):

- Коровы дойные — 60–80 л/сут·гол
- Молодняк КРС — 30–40 л/сут·гол
- Овцы — 5–7 л/сут·гол
- Люди (средний уровень благоустройства) — 90 л/сут·чел

Дополнительно:

- Производственные нужды (мойка оборудования, помещений) — 15% от общего расхода
- Противопожарный запас — 60 м³ (на 2 часа тушения)

Задачи:

1. Рассчитайте суточный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды ($Q_{\text{сут}}$, м³/сут).
2. Определите максимальный часовой расход ($Q_{\text{час}}$, м³/ч), приняв коэффициент неравномерности $K_{\text{ч}} = 2,5$.
3. Рассчитайте общий суточный расход с учётом производственных нужд.
4. Какой объём водонапорного бака или резервуара нужен, если он должен вмещать суточный расход + противопожарный запас?
5. Кратко опишите, какой источник воды предпочтительнее (скважина, родник, поверхностный водоём) и почему.

Ожидаемые ответы (для проверки):

1. КРС дойные: $120 \times 70 = 8400$ л
Молодняк: $80 \times 35 = 2800$ л
Овцы: $300 \times 6 = 1800$ л
Люди: $45 \times 90 = 4050$ л
Итого базовый: $17\,050$ л = $17,05$ м³/сут
2. $Q_{\text{час}} = 17,05 \times 2,5 / 24 \approx 1,78$ м³/ч
3. С производственными: $17,05 \times 1,15 \approx 19,6$ м³/сут
4. Объём резервуара: $19,6 + 60 = 79,6$ м³ (округлить до 80–100 м³)
5. Предпочтительнее подземный источник (скважина) — стабильность, лучшее качество, защита от загрязнения.

Задание 3. Кейс-анализ (групповое, 15–20 баллов) Ситуация

В высокогорном районе Нарынской области (пастбища на высоте 2500–3000 м) летом наблюдается острый дефицит воды для выпаса 1500 голов овец и 200 голов лошадей. Ближайший постоянный водоток — в 12 км от основных пастбищ. Местные колодцы пересыхают к июлю–августу. Потери скота от обезвоживания — до 5–7% за сезон. Задания для группы:

1. Определите суточную потребность в воде для обводнения пастбищ (норма: овцы — 6 л/гол, лошади — 40 л/гол).
2. Предложите 2–3 варианта системы обводнения (локальная, групповой водовод, комбинированная).
3. Оцените преимущества и недостатки каждого варианта с точки зрения стоимости, надёжности, экологичности и эксплуатации в горных условиях.
4. Сформулируйте 3–4 рекомендации по реализации выбранного варианта (источник воды, материалы труб, меры по снижению потерь, вовлечение пастухов/сообществ).
5. Свяжите решение с принципами ИУВР и Национальной водной стратегией КР до 2040 г.

Задание 4. Практическое мини-задание (на занятие, 8–10 баллов) Тема: Схема водоснабжения животноводческой фермы

Нарисуйте (или опишите словами) принципиальную схему локальной системы водоснабжения для фермы на 50 голов КРС:

- источник воды
- насосная станция
- водонапорная башня
- разводящая сеть
- места водоразбора (поилки, мойка)
- резервуар противопожарного запаса

Укажите стрелками направление движения воды и основные расчётные параметры (расход, напор).

Блок С. Задания практико-ориентированного уровня («владеть»)

С.1. Кейс-задачи

1. Расчёт потребности (4 балла)

Рассчитайте суточную потребность в воде для обводнения (нормы: овцы — 5–7 л/гол·сут, лошади — 35–45 л/гол·сут). Учтите запас на 10% (потери, рост поголовья).

→ Ожидаемый расчёт: Овцы $1800 \times 6 = 10\,800$ л; Лошади $250 \times 40 = 10\,000$ л; Итого ~ 21 м³/сут + запас ≈ 23 –25 м³/сут.

2. Анализ проблем (5 баллов)

Перечислите 5–6 ключевых проблем (технические, экономические, экологические, социальные). Свяжите с изменением климата (сокращение стока горных рек на 15–25% к 2040 г. по прогнозам).

3. Варианты решений (6 баллов)

Предложите 3 варианта системы обводнения:

- Локальный (шахтные колодцы + солнечные насосы)
- Групповой (трубопровод от ручья 8–10 км)
- Комбинированный (гидротараны + мини-водохранилища)

Оцените каждый по критериям: стоимость, надёжность в горах, энергозатраты, экологичность, эксплуатация пастухами.

4. Рекомендации (5 баллов)

Выберите лучший вариант и предложите 4–5 мер реализации:

- Материалы (ПЭ-трубы, солнечные панели)
- Вовлечение сообщества (ассоциация пастбищепользователей)
- Финансирование (госбюджет + доноры)
- Мониторинг и обслуживание

Обоснуйте соответствие Национальной водной стратегии КР до 2040 г. и принципам ИУВР.

Критерии оценки: 18–20 — глубокий расчёт + креативные предложения; 14–17 — хороший анализ; ниже — поверхностно.

Кейс 2. Водоотведение и утилизация стоков на животноводческой ферме (Чуйская долина) Ситуация

Средняя ферма КРС в Чуйской области (120 дойных коров + 80 молодняка, 45 работников).

Суточный расход воды на поение и мойку — $\sim 20 \text{ м}^3$. Навозные стоки (после мойки помещений и доильного зала) — $12\text{--}15 \text{ м}^3/\text{сут}$ с высокой органикой (БПК $> 2000 \text{ мг/л}$). Раньше стоки сбрасывались в ближайший арык → жалобы соседей, штрафы от экологии, загрязнение грунтовых вод. Фермер хочет построить систему водоотведения и утилизации. Бюджет ограничен, земля — 5 га рядом с фермой. Задания:

1. Расчёт объёмов (4 балла)

Оцените суточный объём навозных стоков (норма: $\sim 60\text{--}80 \text{ л/корова} \cdot \text{сут}$ на поение + $20\text{--}30 \text{ л}$ на мойку). Предложите накопительный объём лагуны на 6 месяцев хранения (учтите осадки зимой).

2. Анализ рисков (5 баллов)

Перечислите экологические и санитарные риски текущей ситуации (загрязнение подземных вод, запах, болезни). Укажите требования Водного кодекса КР 2025 г. и СанПиН к сбросу/утилизации.

3. Варианты системы (6 баллов)

Предложите 3 варианта:

- Лагуна + естественное испарение/фильтрация
 - Лагуна + поля фильтрации (орошение травами)
 - Биогазовая установка + сепарация + орошение
- Оцените по стоимости, эффективности очистки, доходу (биогаз/удобрения), сложности эксплуатации.

4. Рекомендации (5 баллов)

Выберите оптимальный вариант. Предложите:

- Схему (описать или нарисовать)
- Меры по снижению объёма стоков (раздельный сбор, экономия воды)
- Экономiku (окупаемость за 5–7 лет)
- Роль ассоциации водопользователей и грантов (USAID, GEF).

Ситуация

В Аламудунском районе 4 соседних села (общее население 3200 чел., 850 дворов) до сих пор используют децентрализованные источники: колодцы, родники и привозную воду. Летом 2025–2026 гг. в 2 сёлах вода исчезает полностью, в остальных — перебой. Фермеры держат 420 голов КРС и 1800 овец. Проект USAID и Минводхоза предусматривает строительство группового водопровода от скважины глубиной 80 м (дебит $15\text{--}18 \text{ л/с}$). Бюджет проекта — 48 млн сомов, но местные жители должны внести 15% софинансирования и участвовать в эксплуатации. Задания:

1. Рассчитайте суммарный суточный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды населения (норма $85\text{--}95 \text{ л/чел} \cdot \text{сут}$) + животных (КРС 60 л/гол , овцы 6 л/гол).
2. Оцените, хватит ли дебита скважины ($15\text{--}18 \text{ л/с}$) для покрытия максимального часового расхода (коэффициент неравномерности $K_{ч} = 2,8\text{--}3,0$).
3. Перечислите 5–6 преимуществ и рисков перехода от местных источников к групповому водопроводу.
4. Предложите модель участия сообщества: кто должен отвечать за сбор платежей, мелкий ремонт, охрану скважины и сетей?
5. Сформулируйте 4 рекомендации, как избежать типичных неудач групповых водопроводов в КР (высокие потери, отсутствие оплаты, поломки насосов).

Кейс 4. Модернизация системы водоотведения на молочно-товарной ферме (Иссык-Кульская область) Ситуация

Ферма на 180 дойных коров (Чон-Кеминский район). Суточный расход воды — $28\text{--}32 \text{ м}^3$, из них $\sim 18 \text{ м}^3$ уходит в навозные стоки после мойки доильного зала и коровников. Раньше стоки сливались в открытый канал → сильный запах, жалобы жителей, штрафы от экологической инспекции. Фермер получил грант 2,5 млн сомов на строительство системы очистки. Земли под поля фильтрации — 3 га (трава, люцерна). Задания:

1. Рассчитайте примерный объём навозных стоков за год (учитывая зимний простой).
2. Сравните 3 варианта очистки/утилизации:
 - а) лагуна + естественное испарение
 - б) лагуна + поля фильтрации
 - в) сепарирование + биогаз + орошение очищенной водой
3. Оцените каждый вариант по критериям: капитальные затраты, эксплуатационные расходы, экологический эффект, возможность получения дополнительного дохода.
4. Предложите оптимальный вариант и опишите принципиальную схему (источник → накопитель → очистка → утилизация).
5. Укажите, какие разрешительные документы нужно получить в КР (2025–2026 гг.) перед запуском системы.

Кейс 5. Обводнение отдалённых пастбищ в Алайском районе (Ошская область) Ситуация В Алайском районе на джайлоо «Талдык» и «Чичкан» летом выпасается 2200 овец и 320 лошадей (принадлежат 62 семьям). Ближайший постоянный источник — река в 14 км ниже по склону. Подъём воды на высоту 180–220 м. Старые арыки разрушены селями 2023–2024 гг. Пастухи тратят 4–5 часов в день на перегон скота к воде. Проект «Зелёная экономика» предлагает установить солнечный насос + напорный трубопровод ПЭ 90 мм длиной 2,5 км до разводящих поилок. Задания:

1. Рассчитайте суточную потребность в воде (овцы 6 л/гол, лошади 40 л/гол) + 15% запас на потери.
2. Оцените энергопотребление солнечного насоса (мощность насоса $\approx 5\text{--}7$ кВт, высота подъёма 200 м, расход 2–3 л/с).
3. Перечислите преимущества солнечного насоса по сравнению с дизельным в условиях высокогорья.
4. Предложите 4–5 мер по обеспечению устойчивости системы (охрана оборудования, резервные панели, обучение пастухов, страхование).
5. Обоснуйте, почему этот проект соответствует ЦУР 6 и Национальной водной стратегии КР до 2040 г.

Кейс 6. Локальная система водоснабжения для небольшой фермы в Таласской долине Ситуация Молодая фермерская семья (5 человек + 35 коров + 120 овец + 80 кур) в селе Кызыл-Адыр Таласской области. Есть скважина 45 м (дебит 4–5 м³/ч), но насос старый, часто ломается. Нет водонапорной башни — вода подаётся напрямую, по утрам и вечерам перебои. Зимой скважина замерзает на оголовке. Семья хочет модернизировать систему за собственные средства + небольшой кредит (до 800 тыс. сомов). Задания:

1. Рассчитайте суточный расход воды (люди 90 л/чел, КРС 65 л/гол, овцы 6 л/гол, куры 0,3 л/гол).
2. Предложите состав минимальной модернизации:
 - насос (тип, мощность)
 - водонапорный бак (объём)
 - защита от замерзания
 - поилки для животных
3. Оцените ориентировочную стоимость (в сомах на 2026 г.) и срок окупаемости (за счёт снижения потерь времени и повышения продуктивности скота).
4. Перечислите 4–5 ошибок, которые часто допускают при самостоятельной установке таких систем.
5. Сформулируйте 3 совета по экономии воды на ферме (технические и организационные меры).

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Критерии оценивания текущего контроля

| Вид деятельности | Критерии оценивания | Максимальный балл |
|--|---|-------------------|
| Посещаемость лекций и практических занятий | 100% посещаемость - 3 балла; 80-99% - 2 балла; 60-79% -1 балл; <60% - 0 баллов | 3 за модуль |
| Активность на практических занятиях | Глубокое понимание материала, оригинальные предложения - 2 балла за занятие (макс. 6 за модуль) | 6 за модуль |
| Выполнение домашних заданий и СРС | Полное и качественное выполнение - 2 балла; частичное - 1 балл; не выполнено - 0 | 2 - 4 за модуль |
| Тестирование | 90–100% правильных ответов - 5 баллов; 70–89% - 4 балла; 50–69% -3 балла; <50% — 0 | 5 за модуль |

4.2. Шкала оценивания экзамена

Экзаменационный билет оценивается по следующей шкале:

| Критерий оценки | Баллы |
|--|----------------|
| Полностью даны ответы на все три вопроса билета и представлены соответствующие схемы, расчёты, обоснования | 30 - 21 балл |
| Полностью даны ответы на вопросы, но схемы/расчёты приведены не полностью или с незначительными ошибками | 20 - 11 баллов |
| Не полностью даны ответы на вопросы (раскрыта только часть содержания), но схемы/расчёты есть | 10 - 5 баллов |
| Нет полного ответа на вопросы билета, но была попытка ответа (фрагментарные знания) | 4 - 1 балл |
| Отсутствие ответа | 0 баллов |

4.3. Перевод рейтинговых баллов в традиционную оценку

| Суммарный рейтинг (баллы) | Традиционная оценка | Зачтено/Не зачтено |
|---------------------------|---------------------------|--------------------|
| 85–100 | «отлично» (5) | Зачтено |
| 70–84 | «хорошо» (4) | Зачтено |
| 60–69 | «удовлетворительно» (3) | Зачтено |
| менее 60 | «неудовлетворительно» (2) | Не зачтено |

Примечание: Студенты, набравшие менее 60 баллов по итогам семестра (текущий + рубежный контроль), к экзамену **не допускаются** и направляются на отработку заданий. Студенты, допущенные к экзамену, но набравшие по нему менее 23 баллов, получают неудовлетворительную оценку и направляются на пересдачу.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Рекомендации по подготовке к текущему контролю

1. Подготовка к тестированию:

- Изучите конспекты лекций по соответствующему модулю.
- Проработайте основную литературу (Л.Д. Раткович. «Основы рационального водопользования и управления водохозяйственными системами»).
- Обратите особое внимание на термины, классификации, нормативные требования (СНиП 2.06.01-86).

- Для самопроверки используйте 120 контрольных вопросов из п. 5.1 РПД.
- 2. **Выполнение расчётно-графических заданий:**
- Внимательно изучите методические указания к заданию.
- Подберите необходимые формулы из рекомендованной литературы (Л1.1, Л1.2).
- Выполните расчёт в черновике, проверьте размерности величин.
- Оформите решение в соответствии с требованиями:
 - титульный лист по форме КРСУ;
 - исходные данные;
 - расчётная схема;
 - последовательность расчёта с пояснениями;
 - выводы и рекомендации.
- Сдайте работу не позднее установленного срока.

5.2. Рекомендации к зачету

1. Систематизируйте материал по четырём разделам дисциплины (согласно структуре РПД).
2. Для каждого раздела подготовьте:
 - Конспект теоретических положений (для ответа на вопрос «знать»).
 - Алгоритмы решения типовых задач (РПД).
 - Схемы принятия решений в аварийных ситуациях (для вопроса «владеть»).
3. Проработайте все вопросы из п. 5.1 РПД.
4. Решите расчётных задач из блока В.
5. Изучите кейс-задач из блока С, подготовьте шаблоны ответов.
6. Повторите нормативные документы и закон: Водный кодекс Кыргызской Республики от 27 июня 2025 года № 128

5.3. Порядок отработки пропущенных занятий

- Пропущенные лекции отрабатываются путём подготовки конспекта по материалам учебника (Л1.2) и сдачи устного опроса преподавателю в течение 14 дней.
- Пропущенные практические занятия отрабатываются выполнением индивидуального задания по соответствующей теме (расчётная задача или анализ конкретной ситуации).
- Пропуск более 30% аудиторных занятий влечёт недопуск к экзамену без дополнительного решения кафедры.

Фонд оценочных средств рассмотрен и утверждён

на заседании кафедры Инженерных дисциплин и водных ресурсов
протокол № 10 от «22» июня 2025 г.

Заведующий кафедрой

д.т.н., доцент _____ / Логинов Г.И.

Руководитель образовательной программы

_____ / ФИО

Исполнитель(и):

к.т.н., доцент _____ / Бейшенкулова Д.А.