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

Межгосударственная образовательная организация высшего образования
Кыргызско-Российский Славянский университет имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина

Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта

Фонд

оценочных средств

по дисциплине **«Сельскохозяйственное водоснабжение, водоотведение и обводнение»**

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 20.03.02 - РФ, 760100 – КР
Природообустройство и водопользование

Профиль «Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Квалификация

бакалавр

2026 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению «Природообустройство и водопользование» подготовки бакалавриата КРСУ в соответствии с ФГОС 3++ по дисциплине *«Сельскохозяйственное водоснабжение, водоотведение и обводнение».*

Фонд оценочных средств рассмотрен и утвержден на заседании

Высшей школы Природопользования, мехатроники и транспорта

протокол № 1 от "02"сентября 2026 г.

Руководитель подразделения Алсеитов МирланТилегенович

Исполнители:
к.т.н., доцент Ботоканова Бактыгул Асанкожоевна

старший преподаватель Кайыпова Назгуль Усенбековна

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по образовательной деятельности Политехнического института Комарцов Никита Михайлович

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования
2. Технологическая карта дисциплины (6 и 7 семестры)
3. Контрольные вопросы и задания (Блоки A, B, C, D)
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания
5. Методические указания для обучающихся

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Формируемые компетенции	**Планируемые результаты обучения**	**Виды оценочных средств / Шифр раздела**
ПК-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	**Знать:** методы создания и обоснования технологических схем водозабора, водораспределения и водоотведения; методы расчета коэффициентов использования водных ресурсов.	Блок A, B - Разделы 1, 2, 4
	Уметь: обосновывать технологические схемы водоподачи; определять коэффициенты использования водных ресурсов и КПД сооружений с применением правил первичного учета воды.	Блок A, C – Разделы 1, 2, 3, 4
	Владеть: методами создания технологических схем водозабора, водораспределения и водоотведения; правилами первичного учета воды.	Блок C, D – Разделы 1–4
ПК-3. Способен проводить вариативное проектирование при реабилитации, реконструкции или новом строительстве сооружений, гидроузлов с внедрением инновационных экологических	**Знать:** методы проектирования на основе технико-экономического и экологического обоснования при строительстве	Блок A, B – Разделы 1, 2, 3

технологий, поиск необходимых материалов в сети «Интернет»	водохозяйственных комплексов.	
	Уметь: проектировать водохозяйственные сооружения с учетом методов ТЭО; внедрять инновационные экологические технологии; проводить поиск материалов в сети «Интернет».	Блок A, C – Разделы 1–4
	Владеть: методами проектирования на основе ТЭО при реабилитации, реконструкции или новом строительстве отдельных сооружений или водохозяйственных гидроузлов.	Блок C, D – Разделы 1–4

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

6 СЕМЕСТР (Разделы 1 и 2) | Форма контроля: Зачет с оценкой

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	Зачетный минимум	Зачетный максимум	График контроля
Раздел 1. Технологии водоснабжения	Текущий	Фронтальная беседа, анализ ионного состава воды, расчет режимов водопотребления	10	15	
	Рубежный	Расчетно-графическое задание по проектированию схем водоснабжения	5	10	30нед
Раздел 2. Водоподъемные устройства. Технологии очистки воды	Текущий	Фронтальная беседа, гидравлический расчет водопроводных сетей	10	15	
	Рубежный	Контрольная работа по технологиям	5	10	38нед

		очистки воды и подбору насосного оборудования			
ИТОГО за 56семестр		**Зачет с оценкой**	**40**	**70**	
Промежуточный контроль (Экзамен)		Устный ответ по билетам + решение задачи	20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			**60**	**100**	

7 СЕМЕСТР (Разделы 3 и 4) | Форма контроля: Курсовая работа, Экзамен

Название модулей дисциплины согласно РПД	**Контроль**	**Форма контроля**	**Зачетный минимум**	**Зачетный максимум**	**График контроля**
Раздел 3. Системы водоотведения	Текущий	Фронтальная беседа, расчеты расходов сточных вод, подбор ЛОС	10	15	1–4 нед.
	Рубежный	Расчет канализационной сети, защита практической работы	10	20	5 нед.
Раздел 4. Распределительные сети и сооружения на них	Текущий	Проектирование дождевой канализации, обводнение земель	10	15	6–8 нед.
	Рубежный	**Защита курсовой работы**	10	20	9 нед.
ИТОГО за 7 семестр		**Зачет с оценкой**	**40**	**70**	16 нед.
Промежуточный контроль (Экзамен)		Устный ответ по билетам + решение задачи	20	30	17 нед.
Семестровый рейтинг по дисциплине			**60**	**100**	18НЕД

Примечание: Минимальный порог допуска к экзамену – 60 баллов за семестр (суммарно за текущий и рубежный контроль).

3 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

БЛОК А. Теоретические вопросы, практические задания, задания на анализ

ДЛЯ 6 СЕМЕСТРА (Разделы 1 и 2)

А.1. Теоретические вопросы (уровень «ЗНАТЬ»)

1. Классификация источников водоснабжения (поверхностные и подземные). Требования к качеству воды согласно СН КР 40-01:2023 и СанПиН.
2. Системы и схемы водоснабжения населенных пунктов. Основные данные для проектирования водопроводной сети.
3. Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных вод. Горизонтальные водозаборы, каптаж ключей.
4. Водонапорные башни: назначение, определение регулирующего объема.
5. Насосные станции I и II подъема: назначение, классификация, подбор оборудования.
6. Режим водопотребления. Определение среднего и максимального суточного водопотребления. Путевые и узловые расходы.

А.2. Практические задания (уровень «УМЕТЬ»)

1. **Анализ качества воды:** провести анализ основного ионного состава питьевой воды «Bon Aqua», минеральной воды «Иссык-Ата» и родниковой воды «Легенда». Сравнить полученные данные с требованиями СанПиН. *[Тема 1.5-1.7, 1.9 РПД]*
2. **Расчет водопотребления:** рассчитать режим водопотребления в течение суток для сельского населенного пункта (численность 3000 чел., удельная норма 100 л/сут). Построить график суточного водопотребления. *[Тема 1.1 РПД]*
3. **Гидравлический расчет:** выполнить гидравлический расчет тупиковой водопроводной сети: определить путевые и узловые расходы, экономические диаметры труб по таблицам Ф.А. Шевелева, потери напора. *[Тема 2.4 РПД]*
4. **Расчет на пожар:** рассчитать водопроводную сеть на случай пожара (пожарный расход – 10 л/с, продолжительность – 3 часа). *[Тема 1.15 РПД]*

А.3. Задания на анализ и оценку (уровень «ВЛАДЕТЬ»)

1. Выполнить технико-экономическое обоснование выбора источника водоснабжения (поверхностный и подземный) для сельского населенного пункта в Чуйской долине с учетом экологических требований.
2. Провести сравнительный анализ технологий очистки питьевой воды (реагентные и безреагентные) с точки зрения эффективности, стоимости и экологической безопасности.

ДЛЯ 7 СЕМЕСТРА (Разделы 3 и 4)

А.1. Теоретические вопросы (уровень «ЗНАТЬ»)

1. Классификация сточных вод. Состав и свойства бытовых и производственных стоков.
2. Системы и схемы канализации населенных пунктов (общесплавная, раздельная, полу раздельная).
3. Сооружения для механической и биологической очистки сточных вод: решетки, песколовки, отстойники, аэротенки, лагунные хранилища.
4. Проектирование канализационной сети. Гидравлический расчет канализационных сетей (глубина заложения, уклоны, скорости).

5. Назначение и расчет дождевой канализации. Формулы для определения расчетной интенсивности дождя.
6. Обводнение земель. Водоснабжение пастбищ в безводных зонах.

А.2. Практические задания (уровень «УМЕТЬ»)

1. **Расчет стоков:** определить расчетные расходы сточных вод и концентрацию загрязнений для животноводческой фермы на 500 голов КРС. *[Тема 3.4, 3.7 РПД]*
2. **Подбор ЛОС:** подобрать конструкцию локальных очистных сооружений (ЛОС) для отдельно стоящей фермы с суточным расходом 50 м³/сут навозных стоков. *[Тема 4.2 РПД]*
3. **Гидравлический расчет канализации:** выполнить гидравлический расчет канализационной сети: определить глубину заложения, уклоны, диаметры труб, скорости движения сточной жидкости. *[Тема 4.1 РПД]*
4. **Обводнение:** рассчитать систему обводнения пастбищ в безводной зоне (потребность – 80 л/сут на голову КРС, протяженность трассы – 5 км). *[Тема 4.6 РПД]*

А.3. Задания на анализ и оценку (уровень «ВЛАДЕТЬ»)

1. Проанализировать экологическую ситуацию в районе размещения животноводческой фермы и разработать предложения по снижению негативного воздействия навозных стоков на окружающую среду с внедрением НДТ (наилучших доступных технологий).
2. Обосновать управленческое решение по выбору системы канализации (общесплавная или раздельная) для нового микрорайона с учетом рельефа, климата и экологических требований.

БЛОК В. ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ (для текущего и промежуточного контроля)

1. Что понимается под сельскохозяйственным водоснабжением?
   б) Подача поверхностных или подземных вод водопотребителям в требуемом количестве и качестве для хозяйственно-питьевых, производственных и противопожарных нужд в сельской местности.
2. Какова основная классификация систем сельскохозяйственного водоснабжения по степени централизации?
   б) Местные (локальные) и групповые (районные).
3. Какой нормативный документ в Кыргызстане регулирует наружные сети и сооружения водоснабжения?
   б) СН КР 40-01:2023 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения».
4. Какой удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды рекомендуется для средних сельских населенных пунктов (до 5 тыс. чел.) по СН КР 40-01:2023?
   б) 80–100 л/сутки на жителя.
5. Что такое обводнение в отличие от орошения?
   б) Обеспечение водой пастбищ, ферм, сельских пунктов в безводных зонах без полива полей.
6. Какие основные потребители воды учитываются в расчетах сельскохозяйственного водоснабжения?
   б) Люди, животные, птица, производственные нужды ферм, противопожарные расходы.

7. Какой вид сточных вод преобладает на животноводческих фермах?
   б) Производственные (навозные стоки, моечные воды).
8. Какой метод очистки сточных вод наиболее часто применяется для навозных стоков ферм?
   б) Механическая + биологическая (лагунные хранилища, поля фильтрации).
9. Какой противопожарный запас воды должен обеспечиваться в системах сельхозводоснабжения?
   б) Объем на тушение пожара в течение 2–3 часов, в зависимости от категории объекта.
10. Что является основной мерой по снижению потерь воды в сельскохозяйственных водопроводных сетях?
    б) Ремонт и герметизация сетей, использование современных материалов (ПВХ, ПЭ), автоматизация.

БЛОК С. КУРСОВАЯ РАБОТА (7 семестр)

Тема: «ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА» *(Строго по заданию из Раздела 5.2 РПД)*

Исходные данные:

1. Топографическая карта масштаба 1:200 000; 1:100 000, или ГИС-карта, или схема поселка.
2. Нормы водопотребления на хозяйственно-бытовые нужды, предприятие, животноводческий комплекс, полив садовых участков.
3. Процентное распределение неравномерности водопотребления в течение суток.

Структура пояснительной записки:

- Реферат
- Введение
- Расчетная часть
- Выводы (заключения)

1. Характеристика объекта водоснабжения
   1.1 Географическое положение объекта
   1.2 Планировка населенного пункта. Число и состав водопотребителей
   1.3 Выбор источника водоснабжения согласно расположению населенного пункта. Требования, предъявляемые потребителями к качеству воды
2. **Расчет водопотребления населенного пункта**
   2.1 Определение среднего и максимального суточного водопотребления
   2.2 Построение графика суточного водопотреблени
3. **Проектирование и расчет водопроводной сети**
   3.1 Проектирование водопроводной сети
   3.2 Гидравлический расчет водопроводной сети на пропуск хозяйственного расхода в час максимального водопотребления

4. Расчет регулирующих сооружений

4.1 Каково основное назначение регулирующих сооружений (водонапорных башен, резервуаров) и как определяется их полезный (регулирующий) объем по графику водопотребления?

4.2 Каким образом рассчитывается и нормируется пожарный запас воды в общем объеме водонапорной башни или резервуара согласно СН КР 40-01:2023?

4.3 По какой методике и с учетом каких параметров (свободный напор, потери напора, рельеф местности) определяется необходимая высота водонапорной башни?

5. Деталировка водопроводной сети

5.1 Что включает в себя понятие «деталировка водопроводной сети» и какие узлы подлежат обязательному детальному проектированию?

5.2 Какие виды запорной и регулирующей арматуры применяются на сети и каковы нормативные правила их размещения (например, на кольцевых сетях)?

5.3 Каковы требования нормативных документов (СН КР, СП) к прокладке водопроводных труб в защитных футлярах при пересечении с автомобильными и железными дорогами?

5.4 Как обосновывается выбор материала труб (ПЭ, ВЧШГ, сталь) и типа их соединений для магистральных и распределительных участков сети с учетом условий прокладки?

- Заключение
- Список использованных источников

Литература для КР: Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.6, Л2.2, Л3.1, Э1, Э2.

БЛОК D. ПЕРЕЧЕНЬ ВИДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Уровень сформированности	**Виды оценочных средств**
ЗНАТЬ (Теоретические знания)	Устный фронтальный опрос, письменный опрос, тестирование (закрытые/открытые вопросы), проверка конспектов лекций.
УМЕТЬ (Практические умения)	Расчетные задачи (гидравлический расчет сетей, определение расходов), анализ ионного состава воды, выполнение индивидуальных заданий, подготовка отчетов по практическим работам.
ВЛАДЕТЬ (Прикладные навыки)	Проектные задания (курсовая работа), разработка природоохранных мероприятий, работа с ПО (AutoCAD, PTC Mathcad, QGIS, MS Excel), поиск нормативной информации в сети Интернет.
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой (6 и 7 сем.), защита курсовой работы (7 сем.), устный экзамен по билетам (7 сем.).

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Критерии оценивания текущего контроля

Вид деятельности	**Критерии оценивания**	**Макс. балл**
Посещаемость и активность	100% посещаемость – 3 балла; 80–99% – 2 балла; 60–79% – 1 балл. Активность на занятии – до +2 баллов.	5 за модуль

Выполнение практических заданий	Полное и качественное выполнение, корректность расчетов, ссылки на СНиП/СП – 2 балла; частичное – 1 балл; не выполнено – 0.	5 за модуль
Тестирование	90–100% – 5 баллов; 70–89% – 4 балла; 50–69% – 3 балла; <50% – 0.	5 за модуль

4.2. Шкала оценивания курсовой работы (макс. 100 баллов)

Критерий	**Баллы**
Соответствие темы цели и задачам дисциплины, глубина анализа	0–20
Корректность гидравлических расчетов и обоснованность принятых параметров	0–30
Качество графической части (чертежи, схемы, профили в AutoCAD)	0–25
Использование нормативной базы (СН КР 40-01:2023, СП 31.13330.2021)	0–15
Качество оформления и защиты работы	0–10

4.3. Шкала оценивания экзаменационного билета (макс. 30 баллов)

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

4.4. 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.

5МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Общие положения

Дисциплина направлена на формирование системного понимания особенностей систем водоснабжения и канализации, а также навыков решения задач при их проектировании и эксплуатации. Освоение предполагает изучение теории, проработку нормативной базы

(СН КР 40-01:2023, СП 31.13330.2021, СанПиН) и выполнение расчетно-графических заданий.

5.2. Рекомендации по организации самостоятельной работы

- Вести конспект с выделением ключевых понятий (водозабор, ЛОС, ПДК, НДТ, путевой/узловой расход).
- Формировать глоссарий терминов.
- Анализировать реальные объекты водоснабжения и водоотведения Кыргызстана.
- Активно использовать программное обеспечение: **AutoCAD** (для чертежей), **PTC Mathcad** (для расчетов), **QGIS** (для работы с картами), **MS Excel**.

5.3. Методические указания по выполнению практических заданий

1. Проанализировать исходные данные.
2. Выбрать методику расчета согласно нормативным документам (обязательно указывать номер пункта СНиП/СП).
3. Провести расчеты с обоснованием принятых параметров (экономические диаметры, скорости, уклоны).
4. Оформить результаты в виде таблиц, графиков, схем.
5. Сделать обоснованные выводы с точки зрения технико-экономической и экологической эффективности.

5.4. Типичные ошибки обучающихся

- Подмена понятий «водоснабжение» и «орошение», «водоотведение» и «очистка сточных вод».
- Отсутствие количественного обоснования принятых параметров (например, выбор диаметра трубы «на глаз»).
- Игнорирование нормативной базы (СН КР, СП, СанПиН) при расчетах.
- Ошибки в гидравлических расчетах из-за некорректного определения путевых и узловых расходов.
- Формальные выводы без анализа причинно-следственных связей.