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

Высшая школа Природопользования, мехатроники и транспорта

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине **«Метрология, сертификация и стандартизация»**

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 курс / 8 семестр
Трудоёмкость: 2 ЗЕТ (72 часов)

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Бишкек 2026 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля и оценки результатов освоения дисциплины обучающимися направления 20.03.02 (РФ) / 760100 (КР) «Природообустройство и водопользование», профиль «Комплексное использование и охрана водных ресурсов».

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
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

д.т.н., доцент _____ Аджыгулова Гулмира Сагыналиевна
должность *подпись* *расшифровка подписи*

К.т.н., доцент _____ Ботоканова Бактыгул Асанкожоевна
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по образовательной деятельности Политехнического института

_____ Комарцов Никита Михайлович
личная подпись *расшифровка подписи*

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 A. Задания репродуктивного уровня **(«знать»)**
    - Блок B. Задания реконструктивного уровня **(«уметь»)**
    - Блок C. Задания практико-ориентированного уровня **(«владеть»)**
    - Блок D. Задания для промежуточной аттестации **(экзамен)**
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
ОПК-3: Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования;	**Знать:** правила оформления проектной документации и нормы ЕСКД; положения нормативных и правовых документов используемых в профессиональной деятельности; характеристики участников водохозяйственных комплексов и методы расчета их параметров; основные понятия и определения метрологии; термины и определения в области сертификации; основные понятия и организацию стандартизации; способы анализа качества методов проектирования и производственных процессов. **Уметь:** оформлять проекты и выполнять рабочие чертежи в соответствии с нормами ЕСКД; давать экспертную оценку водообеспеченности, экологической безопасности и опасности затопления территорий; выполнять балансовые водохозяйственные расчеты; составлять информационно-справочные документы; выполнять измерения и проводить контроль измерений **Владеть:** навыками оформления проектной документации и рабочих чертежей в соответствии с нормами ЕСКД; методами проведения инженерных расчетов, используя современные технические средства; навыками составления технической документации;	Блок А — тестовые задания, вопросы для фронтального опроса Блок D — теоретические вопросы экзаменационных билетов

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Виды оценочных средств / шифр раздела
	организацией метрологической службы; системой ГОСТов и ISO; схемами сертификации; техническим и рабочим проектированием с применением автоматизированных систем;	
ОПК-5: Способен использовать в профессиональной деятельности методы документационного и организационного обеспечения качества процессов в области природообустройства и водопользования.	**Знать:** • основные технические средства измерений параметров природных процессов;; • Основные понятия, термины и определения метрологии; средства метрологии, стандартизации и сертификации; профессиональные элементы международной и региональной стандартизации; методики выполнения измерений; показатели качества и методы их оценки; системы и схемы сертификации; организацию и техническую базу метрологического обеспечения предприятий; правила проведения метрологической экспертизы, методы и средства поверки (калибровки) средств измерений.	Блок А - вопросы по теме Блок D - теоретические вопросы экзаменационных билетов
ОПК-5	**Уметь:** • теоретическими основами метрологии, основными понятиями, связанными с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира;	Блок В - задания по теме (практическое занятие) Блок D - практические задания экзаменационных билетов

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Виды оценочных средств / шифр раздела
ОПК-5	**Владеть:** • понятие метрологического обеспечения в гидротехническом строительстве и водном хозяйстве организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения;	Блок С - кейс-задачи по модернизации систем мониторинга с применением ИТ-средств Блок D - комплексные задания экзаменационных билетов

2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: «Метрология, сертификация и стандартизация»
Курс/семестр: 4/8
Количество кредитов (ЗЕТ): 2
Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Название модулей дисциплины (по разделам РПД)	Вид контроля	Форма контроля	Минимум	Максимум	График контроля
Модуль 1. Метрология (Раздел 1 РПД)	Текущий контроль	Посещаемость лекций (16 ч) Активность на практических занятиях (4 ч) Выполнение СРС (2 ч)	8	10	1–4 недели
	Рубежный контроль	Тестирование (15 вопросов по темам 1.1–1.5)	5	5	4 неделя
Модуль 2. Стандартизация. (Раздел 2 РПД)	Текущий контроль	Посещаемость практических занятий (14 ч) Активность, выполнение СРС (4 ч)	12	10	5–8 недели
Итого за семестр			**40**	70	
Промежуточный контроль (экзамен)		Устный ответ по билету (3 вопроса)	20	30	8–9 недели
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. Метрология

1. Основные понятия, связанные с объектами измерения? Дать определение системы физических величин и системы единиц физических величин. Привести примеры основных и производных физических величин и единиц.
   Привести примеры физических величин, относящихся к водохозяйственным объектам и строительству.
2. Что такое шкала физической величины?
3. Привести примеры различных шкал ФВ.
4. Что такое размерности физической величины и ее применение в гидростроительстве?
5. Сформулируйте основные принципы построения систем единиц физических величин.
6. Назовите производные единицы системы СИ, имеющие специальные названия в водохозяйственных объектах?
7. В чем заключается единство измерений?
8. Что такое эталон единицы физической величины.
9. Сформулируйте основные постулаты метрологии.
10. Назовите основные виды измерений.
11. Охарактеризуйте основные виды погрешностей измерений глубин, скоростей, расходов воды.
12. Какими методами корректируют (уточняют) результаты измерений?
13. Что такое качество измерений?
14. Дайте характеристику принципа обработки результатов различных видов измерений, на примере измерения гидравлических параметров.
15. Что такое динамические измерения и их погрешности на примере измерений гидравлических параметров применительно к водохозяйственным и гидротехническим объектам?
16. На чем основана теория расчетного суммирования погрешностей?
17. Как суммируются случайные и систематические погрешности при измерении гидравлических параметров?
18. Что такое испытание и чем оно отличается от измерения на примере объектов гидротехники?
19. Что понимают под метрологическим обеспечением объекта гидротехнического строительства?
20. В чем состоят нормативно-правовые аспекты метрологии?
21. Каковы основные функции Государственной метрологической службы в строительной индустрии?

22. Охарактеризуйте взаимосвязь отечественных и международных метрологических строительных и
водохозяйственных организаций.
23. В чем заключается метрологическая экспертиза нормативно-технической документации объектов
гидротехнического строительства?

Раздел 2. Стандартизация.

24.Перечислите законодательную и нормативную базу стандартизации. Ее применение к строительству гидросооружений.

25. Что называется стандартизацией и стандартом?
26. С какой целью введена ГСС и проведение каких работ по стандартизации в гидротехническом строительстве она регламентирует?
27. Перечислите основные стандарты ГСС. Основные стандарты, применяемые в гидротехническом строительстве
28. Объясните основные цели ГСС и ее применение в гидротехнике и гидроэнергетике
29. Перечислите цели и задачи стандартизации и поясните на примерах объектов гидростроительства
30. Какие службы по стандартизации функционируют в гидротехнических организациях?
31. Какие нормативные документы разрабатывают службы стандартизации в гидротехнических организациях?
32. Категории и виды стандартов, применяемых в гидротехническом строительстве?
33. Перечислите этапы разработки международных стандартов?
34. Какие технические органы ИСО занимаются разработкой международных стандартов?
35. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации в гидротехническом строительстве.
36. Как осуществляется государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных
стандартов на объектах гидротехнического строительства?
37. Сертификация. Дайте определение сертификации.
38. Основные цели и объекты сертификации в гидротехническом строительстве.
39. Что такое знак соответствия?
40. Объясните структуру законодательной и нормативной базы сертификации.
41. Объясните задачи Госстандарта КР в области сертификации.
42. Дайте определение сертификата соответствия.
43. Объясните причины разделения сертификации на обязательную и добровольную.
44. В чем заключается обязанности органов по сертификации и испытательных лабораторий на объектах
гидротехнического строительства?
45. Что может являться объектом сертификации?
46. Термины и определения в области сертификации, используемые в строительной индустрии.
47. Дайте определение схемы и системы сертификации, применяемые на объектах гидростроительства

А.2. Тестовые задания (выборка)

1. Наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности называется...:
   а) Государственной системой обеспечения единства измерений
   б) Квалиметрией

в) Метрологией
г) Стандартизацией.
Правильный ответ: в

2. К задачам метрологии не относится::
а) Разработка теории, методов и средств измерений и контроля;
б) Обеспечение единства измерений;
в) . Разработка методов оценки погрешностей.
Г) Установление требований к качеству продукции с учетом ее безопасности.
Правильный ответ: г
3. Метрология, как наука, занимается величинами: т:
а) Математическими;
б) Физическими
в) Идеальными
г) Вычисляемыми
Правильный ответ: б

Блок В. Задания реконструктивного уровня («уметь»)
В.1. Расчётно-графические задания
Задание В.1.1. **Расчет абсолютной и приведенной погрешности**
Условие: Вольтметр с пределом измерений U0=100 при измерении показал U0=98 Образцовый прибор показывает U0=97

В. **Методика решения:**
Абсолютная погрешность Δ= $U_0 - U_2$=98-97=1
Приведенная погрешность γ= Δ/ U_0x100%=1

Задание В.1.2. Расчет относительной погрешности
Условие: Измеренное значение $X_{изм}$=50 мм, действительное значение (из эталона) $X_д$=50,5 мм,

Методика решения: Абсолютная погрешность $X_{изм}$- $X_д$= 50-50,5= - 0,5мм

Задание В.1.3. Определение класса точности по приведенной погрешности
Условие: Приведенная погрешность прибора рассчитана как 0,4 %.
Методика решения: Класс точности выбирается из ряда 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0; по ближайшему большему значению.

- **Ответ:** Класс точности прибора — 0,5

(Аналогичным образом оформляются задания)

Блок С. Задания практико-ориентированного уровня («владеть»)
С.1. Кейс-задачи

Кейс №1. Корректировка рабочей конструкторской документации детали.

Ситуация: Взаимозаменяемость гладких цилиндрических соединений

Задание:
Для приведенных ниже посадок, заданных в системе ЕСДП, определить предельные размеры деталей, допуски размеров, наибольший и наименьший зазоры (натяги), допуски посадок; для переходных посадок рассчитать вероятность получения зазоров и натягов. Построить схему расположения полей допусков вала и отверстия. Вычертить эскизы сопрягаемых деталей и проставить на них обозначения полей допусков и посадок всеми способами, предусмотренными стандартом,

Кейс №2. Факторы, снижающие эффективность работы:
Ситуация: хранение результатов поверки в едином реестре облегчает и ускоряет поиск необходимой информации и упрощает формирование протоколов и свидетельств.
Задание:
Предоставить решение для автоматизации поверки приборов учета, внедрить голосового помощника, настроить АТС, оптимизировать существующие бизнес-процессы компании.
Блок D. Задания для промежуточной аттестации (экзамен)
Структура экзаменационного билета:

- Вопрос 1 - теоретический (проверка уровня «знать»)
- Вопрос 2 - практический расчёт (проверка уровня «уметь»)
- Вопрос 3 - ситуационная задача/анализ (проверка уровня «владеть»)

Полный комплект из 20 экзаменационных билетов утверждён заведующим кафедрой Инженерных дисциплин и водных ресурсов (протокол № 10 от 22.06.2025) и хранится в архиве кафедры.
Пример экзаменационного билета №1
Вопрос 1 («знать»): Основы теории погрешностей
Вопрос 2 («уметь»): Правила нанесения размеров. Уметь по ГОСТ проставлять размеры на технических и гидротехнических чертежах
Вопрос 3 («владеть»): Найти абсолютную и относительную погрешность

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 (А.Г. Сергеев, М.В. Латышев, В.В. Терегеря. «Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие»).
- 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 по подготовке 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 (пп. 2.7–2.11, 3.1–3.2 РПД).
- Схемы принятия решений в аварийных ситуациях (для вопроса «владеть»).

3. Проработайте все 120 вопросов из п. 5.1 РПД.
4. Решите не менее 10 расчётных задач из блока В.
5. Изучите 5 кейс-задач из блока С, подготовьте шаблоны ответов.
6. Повторите нормативные документы: СНиП 2.06.01-86, «Правила технической эксплуатации водохозяйственных систем».

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
к.т.н., доцент _____ / Логинов Г.И.
Руководитель образовательной программы
_____ / ФИО
Исполнители:
к.т.н., доцент _____ / Аджыгулова Г.С..