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 «**Малая гидроэнергетика**»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки 13.03.02 - РФ, 640200 - КР ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Квалификация

бакалавр

2026 г.

Фонд оценочных средств предназначен для контроля знаний обучающихся по направлению Электроэнергетика и электротехника бакалавриата КРСУ в соответствии с ФГОС 3++ по дисциплине *Малая гидроэнергетика*

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:
К.т.н., доцент. _____ Торопов Михаил Константинович
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Ст. преп. _____ Гудкова Оксана Григорьевна
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора по образовательной деятельности Политехнического института
_____ Комарцов Никита Михайлович
личная подпись *расшифровка подписи*

---

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы к зачету

Раздел 1. Общие вопросы малой гидроэнергетики
1. Понятие малой гидроэнергетики. Основные направления ее применения.
2. История развития малой гидроэнергетики.
3. Роль малой гидроэнергетики в энергетической системе.
4. Преимущества и ограничения малых ГЭС.
5. Классификация гидроэлектростанций.
6. Классификация малых ГЭС по установленной мощности.
7. Классификация малых ГЭС по величине напора.
8. Основные элементы малой гидроэлектростанции.
9. Принцип преобразования энергии водотока в электрическую энергию.
10. Основные этапы выбора площадки для строительства малой ГЭС.

Раздел 2. Гидроэнергетический потенциал
11. Понятие гидроэнергетического потенциала водотока.
12. Виды гидроэнергетического потенциала: теоретический, технический и экономический.
13. Потенциальная энергия воды и ее использование в гидроэнергетике.
14. Кинетическая энергия движущегося водного потока.
15. Основные параметры водотока, определяющие его энергетический потенциал.
16. Расход воды: определение, единицы измерения и методы определения.
17. Средний, минимальный и максимальный расход воды.
18. Напор в гидроэнергетике. Геометрический и рабочий напор.
19. Полезный напор и факторы, влияющие на его величину.
20. Связь расхода воды, напора и мощности гидроэлектростанции.
21. Формула определения гидравлической мощности водотока.
22. Факторы, определяющие фактическую мощность гидроагрегата.
23. Коэффициент полезного действия гидроагрегата.
24. Потери энергии при преобразовании энергии водотока в электрическую энергию.

Раздел 3. Гидрология водотоков
25. Основные гидрологические характеристики водотока.
26. Формирование речного стока.
27. Суточные и сезонные изменения расхода воды.
28. Гидрограф стока и его основные характеристики.
29. Расчетный расход воды и его определение.
30. Обеспеченность расхода воды.
31. Максимальные расходы и их значение при проектировании малых ГЭС.
32. Минимальные расходы и их значение при эксплуатации малых ГЭС.
33. Влияние сезонности стока на выработку электроэнергии.
34. Методы измерения расхода воды.
35. Гидрометрические измерения при обследовании водотока.
36. Основные источники гидрологических данных для проектирования малых ГЭС.

Раздел 4. Схемы малых ГЭС
37. Основные типы схем малых ГЭС.
38. Плотинная схема малой ГЭС.
39. Деривационная схема малой ГЭС.
40. Смешанная схема малой ГЭС.
41. Сравнение плотинной и деривационной схем.
42. Безнапорная и напорная деривация.
43. Основные сооружения деривационной ГЭС.
44. Принцип работы водозаборного сооружения.
45. Назначение напорного бассейна.

46. Назначение уравнительного резервуара.
47. Напорный трубопровод: назначение и основные требования.
48. Факторы, определяющие выбор схемы малой ГЭС.
49. Выбор створа малой ГЭС.
50. Требования к месту размещения гидроэлектростанции.

Раздел 5. Гидротехнические сооружения
51. Классификация основных гидротехнических сооружений малой ГЭС.
52. Назначение и основные типы плотин.
53. Водосбросные сооружения.
54. Водоприемники и водозаборные сооружения.
55. Сороудерживающие решетки и их назначение.
56. Отстойники и их роль в защите гидротурбин.
57. Деривационные каналы.
58. Напорные трубопроводы.
59. Затворы гидротехнических сооружений.
60. Основные требования к надежности гидротехнических сооружений.
61. Потери напора в гидротехнических сооружениях.
62. Причины возникновения гидравлических потерь.

Раздел 6. Гидравлические турбины
63. Назначение и принцип действия гидравлической турбины.
64. Классификация гидравлических турбин.
65. Активные и реактивные гидротурбины.
66. Турбина Пелтона: устройство, принцип действия и область применения.
67. Турбина Френсиса: устройство, принцип действия и область применения.
68. Турбина Каплана: устройство, принцип действия и область применения.
69. Особенности выбора гидротурбины по напору и расходу.
70. Основные рабочие характеристики гидротурбин.
71. КПД гидротурбины.
72. Регулирование мощности гидротурбины.
73. Направляющий аппарат гидротурбины.
74. Рабочее колесо гидротурбины.
75. Кавитация в гидротурбинах и способы ее предотвращения

Раздел 7. Гидромеханическое оборудование
76. Состав гидромеханического оборудования малой ГЭС.
77. Назначение и устройство затворов.
78. Сороудерживающие устройства.
79. Защита гидротурбин от наносов и мусора.
80. Основные требования к эксплуатации гидромеханического оборудования.

Контрольные вопросы к экзамену
1. Классификация малых ГЭС.
2. Основные схемы малых ГЭС.
3. Гидроэнергетический потенциал водотоков.
4. Расчетная обеспеченность расхода.
5. Основные характеристики водотоков.
6. Определение расчетного напора.
7. Потери напора в гидротехнических сооружениях.
8. Гидравлическая мощность водотока.
9. Коэффициент полезного действия гидроагрегата.
10. Конструкция турбины Пелтона.
11. Конструкция турбины Френсиса.
12. Конструкция турбины Каплана.
13. Области применения различных типов гидротурбин.
14. Состав гидроагрегата.
15. Синхронные генераторы малых ГЭС.
16. Асинхронные генераторы.
17. Система возбуждения генератора.
18. Схемы электрических соединений малых ГЭС.
19. Силовые трансформаторы.
20. Распределительные устройства.
21. Автоматизация малых ГЭС.
22. Автоматическое регулирование частоты.
23. Регулирование активной мощности.
24. Работа малой ГЭС в энергосистеме.
25. Автономная работа малой ГЭС.

26. Параллельная работа генераторов.
27. Основные аварийные режимы.
28. Эксплуатация гидроагрегатов.
29. Техническое обслуживание оборудования.
30. Диагностика состояния гидроагрегатов.
31. Надежность малых ГЭС.
32. Экологические аспекты малой гидроэнергетики.
33. Рыбозащитные сооружения.
34. Экологический расход.
35. Технико-экономические показатели малых ГЭС.
36. Себестоимость электроэнергии.
37. Капитальные затраты.
38. Срок окупаемости.
39. Годовая выработка электроэнергии.
40. Основные этапы проектирования малой ГЭС.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено.

5.3. Фонд оценочных средств

Для получения зачета с оценкой студент должен:
• выполнить предусмотренные лабораторные работы;
• защитить лабораторные работы;
• выполнить практические задания;
• выполнить расчетно-графическое задание;
• пройти итоговое собеседование или тестирование.
Рекомендуемая структура зачета
Теоретический вопрос — 1: основы гидроэнергетики.
Теоретический вопрос — 2: гидротурбины и оборудование.
Практическая задача: расчет мощности или энергии малой ГЭС.
Критерии оценки
«Отлично» — студент демонстрирует глубокое понимание материала, правильно выполняет расчет и обоснованно объясняет полученные результаты.
«Хорошо» — материал усвоен в достаточном объеме, расчет выполнен правильно, имеются отдельные неточности.
«Удовлетворительно» — студент знает основные положения дисциплины, но допускает существенные ошибки в отдельных вопросах или расчетах.
«Неудовлетворительно» — отсутствует понимание основных положений дисциплины, расчет не выполнен или содержит принципиальные ошибки.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Теоретические вопросы для подготовки к зачету и экзамену. Теоретические вопросы для подготовки к лабораторным работам. Отчеты о лабораторных работах.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Список литературы

Э1	Беляков Ю. П., Рахимов К. Р. Малая гидроэнергетика Кыргызстана: к изучению дисциплины. — Бишкек: Текник, 2009. — 169 с. — ISBN 978-9967-436-38-1	
Э2	Жабудаев Т. Ж. Гидроэнергетические установки: учебное пособие для энергетических вузов. — Бишкек: Текник, 2009. — 223 с. — ISBN 978-9967-436-32-9	
Э3	Липкин В. И., Богомбаев Э. С. Микрогидроэлектростанции: пособие по применению. — Бишкек, 2007. — 30 с. — ISBN 978-9967-24-643-0	
Э4	Аккозиев И. А., Богомбаев Э. С., Виноградов Д. В., Сейдакматова З. Д. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в Кыргызской Республике: учебно-справочное пособие. — Бишкек: КРСУ, 2012. — 230 с. — ISBN 978-9967-05-865-1. (Библиотека КРСУ)	
Э5	Андреев А. Е., Елистратов В. В., Кубышкин Л. И. и др. Гидроэлектростанции малой мощности. — СПб.: Издательство Политехнического университета, 2004. — 411 с. — ISBN 5-7422-0680-1.	
Э6	Иванов В. М., Сёмкин Б. В., Блинов А. А., Иванова Т. Ю. Расчет и проектирование гидротехнических сооружений для гидроэлектростанций малой мощности и объектов водоснабжения и водоотведения. Ч. 1. — Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. — 101 с. — ISBN 978-5-7568-0264-1. (Российская национальная библиотека)	

Э7	Иванов В. М. и др. Расчет и проектирование гидротехнических сооружений для гидроэлектростанций малой мощности и объектов водоснабжения и водоотведения. Ч. 2. — Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2008. — 96 с. — ISBN 978-5-7568-0266-5.	
Э8	Варламов А. А. Гидравлические турбины. Основы гидравлических расчетов: учебное пособие. — СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2014. — 107 с. — ISBN 978-5-7422-4502-5. (Поиск РГБ)	
Э9	Штеренлихт Д. В. Гидравлика: учебник для студентов вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: КолосС, 2004. — 655 с. — ISBN 5-9532-0142-7. (НБ НЛР)	
Э10	Кузьминский Р. А. Гидрология, гидрометрия и гидротехнические сооружения: учебное пособие. — М.: РГОТУПС, 2008. — 262 с. — ISBN 978-5-7473-0412-3. (Поиск РГБ)	
Э11	Мусаелян С. М. Гидрометрия: учебное пособие. — Волгоград: ВолгГАСА, 2003. — 103 с. — ISBN 5-230-03530-7. (Поиск РГБ)	
Э12	Аршеневский Н. Н., Губин М. Ф., Карелин В. Я. и др.; под ред. В. Я. Карелина, Г. И. Кривченко. Гидроэлектрические станции: учебник для гидротехнических специальностей вузов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1987. — 464 с.	
Э13	Андреев В. Б., Броновский Г. А., Веремеенко И. С. и др.; под ред. Н. Н. Ковалева. Справочник по гидротурбинам. — Л.: Машиностроение, 1984. — 496 с.	
Э14	Неклепаев Б. Н., Крючков И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций: справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. — 5-е изд., стер. — СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 607/608 с. — ISBN 978-5-9775-0833-9. (МПИЭИ)	
Э15	Васильев А. А. (ред.). Электрическая часть станций и подстанций: учебник для вузов по специальности «Электрические станции». — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 576 с. — ISBN 5-283-01020-1. (МПИЭИ)	
Э16	Абдурахманов Л. Ф., Ананьин Б. Н., Аносов Ф. В. и др.; под ред. Ю. С. Васильева, Д. С. Щавелева. Гидроэнергетическое и вспомогательное оборудование гидроэлектростанций: справочное пособие: в 2 т. Т. 1. Основное оборудование гидроэлектростанций. — М.: Энергоатомиздат, 1988. — 400 с. — ISBN 5-283-01961-6. (МПИЭИ)	
Э17	Абдурахманов Л. Ф., Ананьин Б. Н., Аносов Ф. В. и др.; под ред. Ю. С. Васильева, Д. С. Щавелева. Гидроэнергетическое и вспомогательное оборудование гидроэлектростанций: справочное пособие: в 2 т. Т. 2. Вспомогательное оборудование гидроэлектростанций. — М.: Энергоатомиздат, 1990. — 336 с. — ISBN 5-283-01988-8. (МПИЭИ)	
Э18	Рассказов Л. Н., Орехов В. Г., Анискин Н. А. и др. Гидротехнические сооружения. Ч. 1: учебник для вузов. — М.: Издательство АСВ, 2011. — 576 с. — ISBN 978-5-93093-593-6. (Электронный архив СФУ)	
Э19	ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения. — Введен в действие с 01.01.1975; переиздание — 1988. Стандарт устанавливает термины и определения основных понятий гидрологии суши; Росстандарт указывает его статус как действующий. (Росстандарт)	
Э20	СП 58.13330.2019. Гидротехнические сооружения. Основные положения. — М.: Минстрой России, 2019. Введен в действие 17.06.2020.	
Э21	СП 33-101-2003. Определение основных расчетных гидрологических характеристик. — М.: Госстрой России, 2004.	
Э22	СП 23.13330.2011. Основания гидротехнических сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.02-85.	
Э23	СП 39.13330.2012. Плотины из грунтовых материалов. Актуализированная редакция СНиП 2.06.05-84.*	
Э24	СП 41.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.06.08-87.	

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий	
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии	
6.3.1.1	Традиционные образовательные технологии - лекции, практика, СРС
6.3.1.2	Инновационные технологии - интерактивная доска
6.3.1.3	Информационные технологии - компьютерные программы Microsoft Word и Excel, AutoCad
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения	
6.3.2.1	Для освоения дисциплины рекомендуется использовать:
6.3.2.2	• учебники по гидроэнергетике;
6.3.2.3	• учебные пособия по гидравлике;

6.3.2.4	• справочники по гидротурбинам;
6.3.2.5	• технические каталоги производителей гидроэнергетического оборудования;
6.3.2.6	• нормативно-техническую документацию;
6.3.2.7	• материалы по проектированию гидротехнических сооружений;
6.3.2.8	• материалы по электрическим станциям и подстанциям;
6.3.2.9	• специализированное программное обеспечение.
6.3.2.10	
6.3.2.11	Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/ •
6.3.2.12	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://window.edu.ru/
6.3.2.13	Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.vlibrary.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием мультимедийного курса лекций на основе программы POWER POINT, компьютера и проектора.
7.2	Лабораторные работы проводятся в специализированной учебной лаборатории, содержащей необходимое электрооборудование и лабораторные стенды.
7.3	
7.4	Для проведения занятий необходимы:
7.5	• лабораторный стенд гидротурбины;
7.6	• модель гидротехнической установки;
7.7	• измерители расхода воды;
7.8	• манометры;
7.9	• тахометры;
7.10	• измерительные приборы;
7.11	• генератор малой мощности;
7.12	• стенд электрических машин;
7.13	• компьютерный класс;
7.14	• мультимедийный проектор;
7.15	• программное обеспечение для расчетов;
7.16	• программное обеспечение для моделирования энергетических систем.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Технологическая карта (Приложение 1)

Приложение 1

Технологическая карта дисциплины

Дисциплина: Малая гидроэнергетика

Количество кредитов (ЗЕ): 10
Отчетность: **Зачет с оценкой**

Название модулей дисциплины согласно РПД	**Контроль**	**Форма контроля**	**зачетный минимум**	**зачетный максимум**	**график контроля**
Семестр 7					
Модуль 1					
Введение в малую гидроэнергетику. Гидроэнергетический потенциал и гидрология водотоков	Текущий контроль	Активность, посещаемость	3	5	9
	Рубежный контроль	Тесты, прием отчетов по лабораторным работам	5	9	
Модуль 2					
Схемы малых ГЭС и гидротехнические сооружения	Текущий контроль	Активность, посещаемость	3	5	14
	Рубежный контроль	СРС, рефераты	5	9	
Модуль 3					
Гидравлические турбины	Текущий контроль	Активность, посещаемость	3	5	16
	Рубежный контроль	Тесты, прием отчетов по лабораторным работам	5	9	
Модуль 4					
Основные параметры и энергетические характеристики малых ГЭС	Текущий контроль	Активность, посещаемость	3	5	18
	Рубежный контроль	Тесты, прием отчетов по лабораторным работам	5	9	
Модуль 5					
Гидромеханическое оборудование малых ГЭС	Текущий контроль	Активность, посещаемость	3	5	21
	Рубежный контроль	Тесты	5	9	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль		ЗаО	20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Дисциплина: Малая гидроэнергетика

Количество кредитов (ЗЕ): 10
Отчетность: **Экзамен**

Название модулей дисциплины согласно РПД	**Контроль**	**Форма контроля**	**зачетный минимум**	**зачетный максимум**	**график контроля**
Семестр 8					
Модуль 1					
Конструкция гидроагрегатов и электрические генераторы малых ГЭС	Текущий контроль	Активность, посещаемость	3	5	29
	Рубежный контроль	Тесты, рефераты, прием отчетов по лабораторным работам	7	13	
Модуль 2					
Электрические схемы, автоматизация и режимы работы малых ГЭС	Текущий контроль	Активность, посещаемость	3	5	31
	Рубежный контроль	Тесты, прием отчетов по лабораторным работам	7	13	
Модуль 3					
Технико-экономические показатели и комплексное проектирование малых ГЭС	Текущий контроль	Активность, посещаемость	3	5	33
	Рубежный контроль	Тесты, доклады с презентациями, прием СРС	7	13	
Модуль 4					
Эксплуатация, техническое обслуживание и экологические аспекты малых ГЭС	Текущий контроль	Активность, посещаемость	3	5	35
	Рубежный контроль	Тесты, СРС	7	11	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль		Экзамен	20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

Модуль	логически завершенная часть дисциплины
Текущий контроль	самостоятельная работа студента, посещаемость и активность на занятиях
Рубежный контроль	проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом
Промежуточный контроль	завершенная задокументированная часть учебной дисциплины - совокупность тесно связанных между собой модулей дисциплины.