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

Директор Политехнического института

_____ Доцев Т.В.

03.09.2026

Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики

рабочая программа дисциплины (модуля)

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

Учебный план b130302_26_1 эиэ_ЦТвЭЭ.plx
Направление 13.03.02 - РФ, 640200 - КР Электроэнергетика и электротехника
Профиль "Цифровые технологии в электроэнергетике"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 64

самостоятельная работа 50,9

Виды контроля в семестрах:

курсовой проект 6

экзамен 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		Итого	
Недель	19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контактная работа в период теоретического обучения	2,1	2,1	2,1	2,1
Контактная работа в период экзаменационной сессии	0,3	0,3	0,3	0,3
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	66,4	66,4	66,4	66,4
Сам. работа	50,9	50,9	50,9	50,9
Часы на контроль	26,7	26,7	26,7	26,7
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доцент Торопов Михаил Константинович _____
к.т.н., доцент Кириллов Василий Владимирович _____

Рецензент(ы):
д.т.н., профессор, Аккозиев Имиль Акунович _____

Согласовано РОП:
Сейдакматова Замира Джумабаевна _____

Рабочая программа дисциплины
Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

Направление 13.03.02 - РФ, 640200 - КР Электроэнергетика и электротехника
Профиль "Цифровые технологии в электроэнергетике"

утвержденного учёным советом вуза от 26.06.2026 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании Высшей школы Природопользования, мехатроники и 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)

Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель изучения дисциплины состоит в получении студентами основных научно-практических знаний в области:
1.2	основного энергетического оборудования установок НВЭ необходимых для решения задач обеспечения электропитанием и контроля качества продукцией энергоснабжения, процессов и услуг; нормативного обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации продукции основного оборудования установок; разработки и внедрения систем управления нормативной экспертизы; использования современных информационных технологий при проектировании и применении средств и технологий управления качеством.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Б1.О..03. Теоретические основы электротехники
2.1.2	Б1.О.2.05. Теплоэнергетические установки
2.1.3	Б1.О..ДВ.03.02. Физические основы возобновляемых источников энергии. Нанотехнологии в энергетике
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Б2.В.01(П). Технологическая практика 1
2.2.2	Б1.О..08. Электрические машины
2.2.3	Б1.О..11. Электроэнергетические системы и сети
2.2.4	Б2.О.03(Пд). Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен выполнять анализ, расчет и участвовать в проектировании электрических станций и подстанций, и в электро - энергоустановках	
Знать:	
Уровень 1	принципиальные схемы и основные компоненты электростанций на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и базовые методы расчёта их выработки.
Уровень 2	методики расчёта электрических параметров энергоустановок ВИЭ и способы согласования режимов с энергосистемой.
Уровень 3	принципы системного проектирования объектов нетрадиционной энергетики, включая выбор структуры генерации, аккумуляторных систем, устройств управления и интеграции в существующую электроэнергетическую инфраструктуру.
Уметь:	
Уровень 1	рассчитывать ожидаемую выработку и электрические параметры отдельных установок ВИЭ (СЭС, ВЭС, малые ГЭС) по заданным природно-климатическим данным и выполнять предварительный анализ режимов.
Уровень 2	проводить совместный анализ режимов работы установок ВИЭ и сети (влияние переменной генерации на качество электроэнергии, выбор устройств компенсации и аккумуляции) и обосновывать схемные решения.
Уровень 3	участвовать в проектировании комплексных объектов нетрадиционной энергетики, включая расчёт и выбор структуры генерации, схем интеграции с энергосистемой и обоснование технико-экономических показателей проекта.
Владеть:	
Уровень 1	методиками расчёта выработки и электрических параметров типовых установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики.
Уровень 2	опытом анализа режимов работы энергоустановок ВИЭ и оценки их влияния на электроэнергетическую систему.
Уровень 3	методами проектного обоснования структуры и параметров объектов нетрадиционной энергетики с учётом изменчивости ресурсов и требований к интеграции в энергосистему.

ОПК-5 : Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	физико-технические свойства материалов, применяемых в установках нетрадиционной и возобновляемой энергетики
Уровень 2	зависимость параметров энергоустановок от свойств материалов (влияние температуры на КПД солнечных панелей, аэродинамические характеристики лопастей, коррозионная стойкость материалов геотермальных и гидроэнергетических установок) и методы учёта этих зависимостей в расчётах.
Уровень 3	методы моделирования рабочих процессов установок ВИЭ с учётом деградации и нелинейности свойств материалов при длительной эксплуатации в переменных природно-климатических условиях.

Уметь:	
Уровень 1	определять расчётные значения характеристик материалов (КПД, коэффициенты отражения/поглощения, удельные потери) и использовать их для расчёта базовых параметров установок нетрадиционной энергетики.
Уровень 2	учитывать влияние внешних условий и свойств материалов на режимы работы установок (изменение мощности СЭС при нагреве модулей, влияние материала лопастей на аэродинамические характеристики ВЭУ) и корректировать расчётные режимы.
Уровень 3	выполнять комплексные расчёты с учётом старения материалов, сезонной изменчивости условий и прогнозирования снижения эксплуатационных характеристик установок ВИЭ в течение жизненного цикла.
Владеть:	
Уровень 1	методиками использования справочных данных по свойствам материалов для расчёта параметров установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики.
Уровень 2	навыками учёта зависимости свойств материалов от условий эксплуатации при расчёте и оптимизации режимов энергоустановок.
Уровень 3	методами прогнозного моделирования влияния деградации материалов на параметры и эффективность установок ВИЭ на протяжении жизненного цикла.

ПК - 6: Способен осуществлять выбор технологического оборудования объектов электроэнергетики, участвовать в его обслуживания	
Знать:	
Уровень 1	номенклатуру основного оборудования установок ВИЭ и базовые критерии выбора по техническим и эксплуатационным параметрам.
Уровень 2	методики оценки соответствия оборудования условиям эксплуатации (климатический район, ветровая и снеговая нагрузка, уровень инсоляции, тип среды) и принципы планирования обслуживания с учётом особенностей оборудования нетрадиционной энергетики.
Уровень 3	современные подходы к выбору оборудования ВИЭ по критериям жизненного цикла, ремонтопригодности и совместимости компонентов, а также методы технической диагностики состояния оборудования в процессе эксплуатации.
Уметь:	
Уровень 1	подбирать оборудование установок ВИЭ по заданным параметрам и условиям эксплуатации, проверять его соответствие техническим требованиям и совместимость компонентов системы.
Уровень 2	планировать мероприятия по техническому обслуживанию оборудования нетрадиционной энергетики с учётом специфики эксплуатации и интерпретировать результаты диагностики.
Уровень 3	обосновывать выбор оборудования и стратегий обслуживания на основе анализа эксплуатационных данных, диагностики и прогноза остаточного ресурса с учётом стоимости жизненного цикла.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками выбора основного оборудования установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики по техническим каталогам и справочным данным.
Уровень 2	опытом планирования и обоснования мероприятий по техническому обслуживанию оборудования ВИЭ с учётом условий эксплуатации.
Уровень 3	методами комплексной оценки и обоснования выбора оборудования и стратегий эксплуатации нетрадиционных энергоустановок на основе технико-экономического анализа и результатов диагностики.

ПК-9: Способен осуществлять техническое обслуживание и эксплуатацию энергетических установок на базе возобновляемых источников энергии	
Знать:	
Уровень 1	эксплуатационные характеристики основных типов установок, типовые режимы работы и базовые процедуры технического обслуживания.
Уровень 2	методы контроля и диагностики состояния оборудования нетрадиционной энергетики и нормативные требования к эксплуатации.
Уровень 3	современные технологии мониторинга и управления установками ВИЭ, а также методы оптимизации режимов эксплуатации при переменном характере первичного ресурса.
Уметь:	
Уровень 1	выполнять базовые операции технического обслуживания установок ВИЭ и фиксировать эксплуатационные данные.
Уровень 2	проводить диагностику состояния оборудования нетрадиционных энергоустановок, анализировать причины отклонений от расчётных режимов и разрабатывать корректирующие мероприятия.
Уровень 3	управлять эксплуатацией установок ВИЭ с использованием систем мониторинга и прогнозирования, оптимизировать режимы работы для повышения выработки и снижения износа оборудования.
Владеть:	
Уровень 1	практическими навыками выполнения типовых процедур технического обслуживания и контроля параметров установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики.

Уровень 2	методами диагностики и анализа эксплуатационных данных для выявления неисправностей и оценки состояния оборудования ВИЭ.
Уровень 3	комплексными методами эксплуатации и оптимизации режимов энергетических установок на базе ВИЭ с применением систем мониторинга и прогнозирования для максимизации выработки и продления ресурса.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Теоретические основы НВИЭ, схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование электрических станций НиВИЭ и нормативные документы (ГОСТ, стандарты) по электрооборудованию, схемам распределительных устройств; основные режимы работы электрооборудования электростанций и подстанций.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять анализировать и эксплуатировать электрооборудование НиВИЭ.Синтезировать техническую информацию по электрооборудованию, схемам электрических соединений устройств НиВИЭ; Работать над проектами НиВИЭ; разрабатывать простые конструкции преобразователей НиВИЭ; графически отображать схемы энергетических устройств.
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Навыками исследовательской работы; методами анализа режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и системы НиВИЭ.

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. Основные понятия о НВИЭ. Гидроэнергетика.							
1.1	Генерирование и потребление электроэнергии /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.2	Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.3	Понятие гидроэнергетики, виды потенциала /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.4	Расчет окупаемости ГЭС в условиях КР /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.5	Расчет удельного потребления электроэнергии в КР Формулирование задания на курсовой проект, задачи проектирования /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.6	Изучение относительного покоя жидкости /Лаб/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			ауд. 4/114 учебная лаборатория «Зеленой энергетики»
1.7	Изучение изменения давления в трубопроводе переменного сечения /Лаб/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			ауд. 4/114 учебная лаборатория «Зеленой энергетики»
1.8	Формулирование задания на курсовой проект, задачи проектирования /Ср/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.9	Движение воды, в открытых руслах /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.10	Уравнение Бернулли, его интерпретация /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			

1.11	Нивелирование /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.12	Расчет воды энергетического кадастра /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.13	Расчет потребления и производства электроэнергии семьей студента Расчет потребления и производства электроэнергии в КР /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.14	Изучение (определение) местных сопротивлений в трубопроводе /Лаб/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			ауд. 4/114 учебная лаборатория «Зеленой энергетики»
1.15	Изучение сопротивлений по длине трубопровода /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.16	Расчет потребления и производства электроэнергии в КР /Ср/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.17	Расчет воды – энергетического кадастра /Ср/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.18	/КрТО/	6	2,1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.19	Измерение расхода в открытых руслах /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.20	Определение потерь напора по длине /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.21	Определение длины реки, границ водосбора Определение площади водосбора /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.22	Изучение гидроудара в трубопроводе /Лаб/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			ауд. 4/114 учебная лаборатория «Зеленой энергетики»
1.23	Концентрация напора /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.24	Деривационная схема создания напора /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.25	Саморегулирующаяся и несаморегулирующаяся деривация /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.26	Нивелирование (доклады, презентации) /Ср/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.27	Способы измерения расхода (доклады, презентации) /Ср/	6	1,9	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.28	Другие схемы создания напора, ССД, УМРО, отводящая деривация /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			

1.29	Деривационная схема создания напора /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.30	Типы гидроагрегатов /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.31	Составление и анализ воды энергетического кадастра /Ср/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.32	Выбор створа основных сооружений ГЭС /Ср/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.33	Активные и реактивные турбин /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			Лекции с презентациями
1.34	Расчет деривационного канала Выбор числа и мощности гидроагрегатов /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			С использование м компьютера, интернета
1.35	Элементы проточной части реактивной турбины /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			Лекции с презентациями
1.36	Номенклатура гидротурбин /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.37	Баланс расходов ГЭУ /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.38	Баланс напоров ГЭУ /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			С использование м компьютера, интернета
1.39	Выбор экономически наивыгоднейшего диаметра трубопровода /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.40	Расчет максимального повышения давления в напорном трубопроводе ГЭС Расчет привой свободной поверхности в деривационном канале /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
1.41	Расчет максимального повышения давления в напорном трубопроводе ГЭС. Расчет кривой свободной поверхности в деривационном канал /Ср/	6	9	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
	Раздел 2. Виды нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, их достоинства и недостатки							
2.1	Введение. Общие понятия НиВИЭ. Виды нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, их достоинства и недостатки. Перспективы использования НВИЭ /Лек/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			

2.2	Солнечная энергетика. Основные понятия, параметры и определения Методы расчета основных категорий потенциала Радиационный теплоперенос. Поглощение, отражение, пропускание излучения. Понятие плотности потока излучения и спектральная плотность потока излучения /Лек/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.3	Теплопроводность. Виды теплопереноса. Вынужденная и свободная конвекция. Основные типы солнечных энергетических установок. Солнечные электростанции на основе термодинамического цикла. Фотоэлектрическая генерация, типы солнечных элементов, кремниевый р - п -переход вольт - амперная характеристика солнечной батареи. Расчёты солнечной фотоэлектрической станции /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.4	Вынужденная и свободная конвекция, физический смысл Нуссельта, Рейнольдса, Прандтля и Рэлея /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.5	Радиационный теплоперенос. Поглощение, отражение, пропускание излучения. Понятие плотности потока излучения и спектральная плотность потока излучения /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.6	Методы расчёта основныхкатегорий солнечной энергетики /Лаб/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			ауд. 4/114 учебная лаборатория «Зеленой энергетики»
2.7	Черное тело, закон излучения Кирхгофа, смещение Вина /Ср/	6	10	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.8	Ветроэнергетика Основные понятия и определения. Классификация ВЭУ. Ветроэнергетические установки. Основные характеристики ветра, характерные функции распределения скорости ветра. /Лек/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.9	Валовый потенциал энергии ветра. Рассчиёты основной категории энергопотенциала ветроэнергетики /Лек/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.10	Расчёты по формулу Вейбулла-Гудрича /Лек/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			

2.11	Ветроустановки с вертикальной осью вращения /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.12	Методы расчёта основных категорий ветряного потенциала /Лаб/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.13	Ветроустановки работающие на основе эффекта Магнуса /Ср/	6	10	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.14	Особенности биомассы, классификация био топлива, достоинства и недостатки производства и использования биомассы. Классификация энергетических процессов, связанных с преобразованием биомассы /Лек/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.15	Источники биомассы, способы ее переработки. Газогенераторы и их эффективность, гидрогенизация, спиртовая ферментация. Получение биогаза путем сбраживания, схемы биогазогенераторов. /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.16	Производство электрической энергии с помощью биогазовой установк /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.17	Низкопотенциальная энергия её преобразование и потребление /Лек/	6	2	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.18	Определение и расчёты низкопотенциальной энергии /Пр/	6	1	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.19	Исследование теплонасосной установки на базе теплоносителя«воздух–воздух в лаборатории 4/114 /Лаб/	6	4	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			ауд. 4/114 учебная лаборатория «Зеленой энергетики»
2.20	Тепловые насосы для отопления зданий используя низкопотенциальное тепло грунта /Ср/	6	10	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			
2.21	/КрЭк/	6	0,3	ПК-2 ОПК-5 ПК - 6 ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Виды нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, их достоинства и недостатки.
2. Перспективы использования НВИЭ.
3. ВЭУ, состояние развития, мощность современных ВЭУ.
4. Солнечные энергетические установки, их виды и перспективы использования.
5. Виды теплопереноса. Теплопроводность.
6. Конвективный теплообмен. Вынужденная и свободная конвекция, физический смысл Нуссельта, Рейнольдса, Прандтля и Рэлея.
7. Радиационный теплоперенос. Поглощение, отражение, пропускание излучения. Понятие плотности потока излучения и спектральная плотность потока излучения.
8. Черное тело, закон излучения Кирхгофа, смещение Вина.
9. Лучистый теплообмен между черными и серыми телами.
10. Термическое сопротивление при лучистом теплообмене.
11. Свойства прозрачных веществ.

12. Теплоперенос посредством теплоносителя, теплоперенос при наличии фазовых превращений в теплоносителе.
13. Солнечное излучение, его спектр, составляющие, солнечная постоянная?
14. Что называется валовым потенциалом солнечной энергетики?
15. Что называется техническим потенциалом солнечной энергетики?
16. Что называется экономическим потенциалом солнечной энергетики?
17. Как рассчитать основные категории потенциала солнечной энергетики на поверхности земли?
18. Определение структуры солнечного спектра на земле.
19. Назовите основные составляющие солнечного излучения на земле и в космосе.
20. Что такое часовой угол солнца?
21. Дайте определение склонению солнца.
22. Как изменяется поток солнечной радиации в течение суток и года?
23. Как зависит интенсивность солнечной радиации от широты местности?
24. Как влияет атмосфера на солнечное излучение?
25. Что такое «оптимальная ориентация» приемника солнечного излучения на земле?
26. Назовите методы расчета солнечной радиации в течение суток и года.
27. С помощью каких приборов измеряется солнечное излучение на земле?
28. Когда и в каких условиях применяется формула Ангстрема?
29. Какая исходная информация необходима для реализации формулы Ангстрема?
30. Назовите основные технические схемы использования солнечной энергии.
31. Что такое «солнечные пруды»?
32. Дайте техническую схему СЭС с термодинамическим циклом.
33. Что такое концентраторы солнечной энергии?
34. Что означает понятие «солнечные энергоустановки»?
35. Что означает понятие «солнечные коллекторы»?
36. Приведите последовательность приемников солнечной энергии для нагревания воды в порядке возрастания эффективности и стоимости.
37. Расчет теплового баланса солнечной нагревательной установки.
38. Тепловой баланс открытой черной емкости.
39. Тепловой баланс закрытого черного нагревателя.
40. Металлические проточные солнечные нагреватели (коллекторы).

1. Селективные поверхности, спектральная характеристика, их виды и характеристики.
2. Солнечные отопительные системы: пассивные, активные, с принудительной циркуляцией.
3. Фотоэлектрическая генерация, типы солнечных элементов, кремниевый р-п-переход.
4. Токи р-п- перехода: генерационный ток, рекомбинационный ток, полный ток, вольт- амперная характеристика неосвещенного р-п-перехода.
5. Поглощение фотонов солнечным элементом, ток во внешней цепи, вольт-амперная характеристика р-п- перехода при различных облученностях.
6. Генерация фотона, потребляемая солнечная энергия, вольт- амперная характеристика солнечной батареи.
7. Ветроэнергетические установки. Основные характеристики ветра, характерные функции распределения скорости ветра.
8. Что называется валовым потенциалом ветроэнергетики?
9. Как рассчитать основные категории энергопотенциала ветроэнергетики?
10. Какие основные допущения принимаются при расчете ресурсов ветроэнергетики?
11. Назовите основные особенности ресурсов ветроэнергетики?
12. Как определить мощность ветрового потока на заданной высоте над поверхностью земли?
13. Для каких условий можно применять формулу Вейбулла-Гудрича?
14. Как рассчитать основные параметры формулы Вейбулла-Гудрича?
15. Что такое коэффициент открытости местности и как он влияет на величину ресурсов ветроэнергетики?
16. Классификация ветроэнергетических установок, их виды.
17. Преобразование энергии ветра, мощность, развиваемая ветроколесом, коэффициенты мощности, торможения, критерии Бетца.
18. Лобовое давление на ветроколесо, условие достижения максимального КПД.
19. Крутящий момент, быстроходность ветроколеса.
20. Ветроустановки, использующие силу лобового сопротивления, от чего зависит коэффициент лобового сопротивления?
21. Режимы работы ветроколеса, эффективность ветроколеса, условие максимальной эффективности.
22. Какие параметры определяют взаимодействие потока с элементом лопасти ветроколеса, метод линий тока.
23. Быстроходность колеса, режимы работы.
24. Энергия ветроколеса и ее использование ветроколесом, предельные режимы ветроэнергетической установки.
25. Особенности ветроэнергетических установок для производства электроэнергии.
26. Особенности биомассы, классификация биотоплива, достоинства и недостатки производства и использования биомассы.
27. Классификация энергетических процессов, связанных с преобразованием биомассы.
28. Источники биомассы, способы ее переработки.
29. Газогенераторы и их эффективность, гидрогенизация, спиртовая ферментация.
30. Получение биогаза путем сбраживания, схемы биогазогенераторов.
31 Солнечная радиация и окружающий воздух
32 Вода рек, морей, водоемов
33 Тепло земли (Теплота грунта)

34 Теплота промышленных сбросов.
35 Оборотная вода
36 Теплота вентиляционных выбросов
37 Грунтовые, подземные, шахтные, хозяйственно-бытовые сточные воды
38 Оценка возможного потенциала использования низкопотенциального тепла
39 Некоторые экологические проблемы использования никопотенциальной теплоты грунта и водоемов
40 Оборудование и технологии использования низкопотенциальной теплоты

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовая работа на тему "Расчет водноэнергетических характеристик малой ГЭС"

Рефераты на тему (доклад и презентация):
Нивелирование
Способы измерения расхода
Гидрогенераторы
Активные гидротурбины
Реактивные гидротурбины

5.3. Фонд оценочных средств

РГЗ
Расчет водно – энергетического кадастра
Расчет потребления и производства электроэнергии в КР
Расчет потребления и производства электроэнергии семьей студента
Расчет максимального повышения давления в напорном трубопроводе ГЭС.
Расчет привой свободной поверхности в деривационном канале

Темы рефератов
Производство потребление электроэнергии
Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии
Понятие гидроэнергетики, виды потенциала
Движение воды, в открытых руслах
Уравнение Бернули, его интерпретация
Нивелирование
Измерение расхода в открытых руслах.
Определение потерь напора по длине
Потери напора местные, расходные характеристики
Концентрация напора
Деривационная схема создания напора
Саморегулирующаяся и несаморегулирующаяся деривация

Темы тестов, вопросов для устного опроса, рефератов (Приложение 1)

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. РГЗ
2. Реферат
3. Отчет по лабораторным работам

Шкала оценивания
86 - 100% - отлично. Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
70 - 85% - хорошо. Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
55 - 69% - удовлетворительно. Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены
35 – 54% - неудовлетворительно. Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены
0 – 34% - Демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа и даже не было попытки решить задачу.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Виссарионов В.И., Белкина С.В., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Виссарионов В.И.	Энергетическое оборудование для использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии: справочное издание	М.: ООО фирма "ВИЭН" 2004

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2		Справочник по климату СССР. Вып. 32. Киргизская ССР. Ч. 1. Солнечная радиация, радиационный баланс и солнечное сияние: справочное издание	Ленинград: Гидрометеоиздат 1966
Л1.3		Ч. 1. Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики	2019
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		Ветроэнергетика	Минск: БНТУ 2007
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Лавров Н. П.	Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики". Часть 1. Гидроэнергетика	Бишкек: Изд-во КРСУ 2002
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	Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/ •		
6.3.2.2	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://window.edu.ru/		
6.3.2.3	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.Лабораторные работы проводятся в специализированной учебной лаборатории, содержащей необходимое электрооборудование и лабораторные стенды.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
Технологическая карта (Приложение 2)