



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

Электроэнергетики и электроники

И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование установок возобновляемых источников энергии

Направление
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Возобновляемые источники энергии

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработала:

доцент, к.х.н. _____



Филиппова Ф.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Возобновляемые источники энергии, протокол №2 от 13.10.2020 Заведующий кафедрой Н.Ф. Тимербаев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Возобновляемые источники энергии, протокол № 2 от 13.10.2020 Заведующий кафедрой Н.Ф. Тимербаев

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Заместитель директора института _____
Электроэнергетики и электроники



Р.В. Ахметова

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Оборудование установок возобновляемых источников энергии» является формирование у обучающихся знаний, навыков и развития мышления в направлении изучения состава и особенностей оборудования установок возобновляемой энергетики.

Задачами дисциплины являются:

- формирование знаний номенклатуры основного энергетического оборудования установок возобновляемой энергетики;
- проведение анализа работы основного и вспомогательного оборудования на базе возобновляемых источников энергии: ветроэнергетических установок, малых гидроэнергетических станций, солнечных фотоэлектрических преобразователей, солнечных коллекторов, тепловых насосов, геотермальных теплоэнергетических станций;
- рассмотрение конструкций, принципов функционирования, особенностей, технических характеристик и методов расчета параметров изучаемого оборудования

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-2 Способен принимать участие в эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ	ПК-2.1 Проводит подготовку, настройку и регулирование отдельных узлов, связей и электрооборудования в целом	<i>Знать:</i> состав работ и порядок проведения инженерного обследования энергетических объектов различного назначения; методы проверки, наладки, измерения параметров работы электрооборудования методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки методологию наладки электрооборудования ВИЭ; способы и средства настройки и регулировки отдельных узлов, связей и электрооборудования ВИЭ; нормы и требования по регулированию и настройке отдельных узлов и связей оборудования ВИЭ; <i>Уметь:</i> применять справочные материалы по настройке, техническому обслуживанию и ремонту оборудования ВИЭ планировать производственную деятельность, ремонты оборудования выбирать технические средства для проведения настройки и регулировки электрооборудования

		<i>Владеть:</i> навыками проведения работ для измерения и контроля основных параметров технологического процесса опытом проведения периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком способами проведения подготовки, наладки и регулирования узлов, связей и электрооборудования ВИЭ
ПК-1 Способен применять методы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, понимать закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ	ПК-1.4 Разбирается в конструкциях основного и вспомогательного оборудования и их комплектующих, используемых в области ВИЭ	<i>Знать:</i> основное и вспомогательное энергетическое оборудование ветроэнергетических установок, малых ГЭС, солнечных коллекторов, солнечных фотоэлектрических станций, тепловых насосов, геотермальных тепловых станций; устройство и принцип работы обслуживаемого механического оборудования, применяемого в комплексах на основе ВИЭ; компоновку оборудования, находящегося на ГЭС/ГАЭС; устройство и технические характеристики гидроагрегатов и вспомогательного оборудования; принцип работы регуляторов скорости, маслonaпорных установок, средств измерений, систем охлаждения гидроагрегатов, систем технического водоснабжения, систем маслосмазки; условия и способы обеспечения бескавитационной работы насосов и гидротурбин; устройство и принцип работы объектов ВИЭ; особенности современных энергетических объектов и оборудования ВИЭ; <i>Уметь:</i> правильно выбирать метод и алгоритм решения применительно к конкретным условиям, а также правильно оценивать и анализировать полученные результаты; использовать знания основ возобновляемой энергетики; устанавливать требования к основному и вспомогательному оборудованию ВИЭ и выбирать оптимальное, исходя из его назначения и условий эксплуатации; находить конструктивные решения простейших энергетических систем на основе типовых решений и технико-экономического обоснования

		сопоставлять конкурентные варианты комплектующих для замены и выбирать наилучший
		<i>Владеть:</i> навыками выбора параметров основного и вспомогательного оборудования энерго-объектов ВИЭ; методологией оценки возможности и целесообразности использования вспомогательного оборудования, а также комплектующих в комплексах ВИЭ; навыками составления технологических схем основных типов энергоустановок ВИЭ

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Оборудование установок возобновляемых источников энергии относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-3		Диагностика электрооборудования ГЭС\ГАЭС
УК-8	Электробезопасность и охрана труда	
ОПК-3	Современные способы производства электроэнергии Электроснабжение Электроэнергетические системы и сети Теоретические основы электротехники	
ПК-3		Диагностика электрооборудования ГЭС\ГАЭС
ПК-4		Режимы работы установок возобновляемых источников энергии

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.

Уметь:

- формулировать физико-математическую постановку задачи исследования; выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований, анализировать и обобщать результаты исследований, доводить их до практической реализации;

- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.

Владеть:

- современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента;

- способностью оценивать потенциал возобновляемых источников энергии.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 121 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 50 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 60 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 12 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	121	121
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Лабораторные занятия (Лаб)	16	16
Практические занятия (Пр)	34	34
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	32	32
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	60	60
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовой проект, экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	КП, Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента,	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
Раздел 1. Энергетическое оборудование гидравлических и гидроаккумулирующих электростанций. Малые ГЭС и микро-ГЭС															
1. Гидросиловое оборудование ГЭС. Гидротурбины, обратимые и насосные агрегаты гидроузлов. Основное уравнение гидротурбины. Кавитация в гидротурбинах.	7	2	2	4		4				12	ПК-1.4 -31, ПК-1.4 -33, ПК-1.4 -34, ПК-2.1 -33, ПК-1.4 -36, ПК-1.4 -У2, ПК-1.4 -У1, ПК-2.1 -У1, ПК-1.4 -У3, ПК-1.4 -В1, ПК-2.1 -В2	Л1.1, Л1.2, Л2.8, Л2.2, Л2.5, Л2.1, Л1.3	ДКЛ		6
2. Механическое оборудование гидроэлектростанций.	7	2	2			5				9	ПК-1.4 -32, ПК-1.4 -35, ПК-1.4 -У2, ПК-2.1 -31, ПК-1.4 -34, ПК-1.4 -38, ПК-2.1 -В2	Л1.1, Л2.6, Л2.3, Л1.3, Л2.1, Л2.2	тест		5
3. Основное и вспомогательное энергетическое оборудование малых и микроГЭС.	7	2	2			5				9	ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -У2, ПК-2.1 -В1, ПК-1.4 -33, ПК-1.4 -34, ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -33, ПК-2.1 -У1, ПК-1.4 -31, ПК-2.1 -35	Л1.1, Л2.1, Л2.9, Л2.2	тест		5
4. Вспомогательное оборудование ГЭС, малых и микроГЭС.	7	2	2							4	ПК-1.4 -35, ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -В1, ПК-1.4 -33, ПК-1.4 -34	Л1.2, Л2.9, Л1.1, Л2.7	ДКЛ		5

Раздел 2. Оборудование для геотермальной энергетики. Тепловые насосы.														
5. Основное оборудование ГеоТЭС	7	4	2			5				11	ПК-1.4 -37, ПК-1.4 -38, ПК-2.1 -В1, ПК-1.4 -У4, ПК-1.4 -В1, ПК-2.1 -35, ПК-1.4 -У3	Л1.1, Л1.2, Л2.9, Л2.8, Л1.3	тест	6
6. Основное энергетическое оборудование геотермального теплоснабжения	7	4		4		6				14	ПК-1.4 -31, ПК-1.4 -38, ПК-1.4 -В2, ПК-1.4 -В1, ПК-2.1 -33, ПК-2.1 -У1, ПК-1.4 -37	Л1.1, Л1.3, Л2.7, Л2.8, Л2.9	ДКЛ	5
7. Тепловые насосы	7	2	2			4				8	ПК-1.4 -32, ПК-1.4 -38, ПК-1.4 -У2, ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -В2, ПК-1.4 -31	Л1.1, Л1.3, Л2.9, Л2.8	тест	6
Раздел 3. Основное энергетическое оборудование солнечных и ветровых энергоустановок														
8. Классификация ветроэнергетических установок. Быстроходность ВЭУ. Профили Эсперо ВЭУ. Типы башен ВЭУ.	7	2	4	4		5				15	ПК-1.4 -31, ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -В1, ПК-2.1 -32, ПК-1.4 -У2, ПК-1.4 -В2, ПК-2.1 -33, ПК-1.4 -38, ПК-1.4 -У3, ПК-2.1 -У3, ПК-2.1 -В2, ПК-2.1 -В1	Л1.1, Л1.3, Л2.8, Л1.2, Л2.4, Л2.5	КНТР	6
9. Энергетическое оборудование, входящее в состав ВЭУ. Несущие конструкции. Механическое и грузоподъемное оборудование. Устройства системы безопасности. Вспомогательное оборудование.	7	2	2			4				8	ПК-1.4 -31, ПК-1.4 -32, ПК-1.4 -У2, ПК-1.4 -В1, ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -В2, ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -33	Л1.1, Л1.3, Л2.8, Л1.2, Л2.4, Л2.8	ДКЛ	6

[illegible]

14. Оборудование для биоэнергетических установок.	7	2	2			5				9	ПК-1.4 -У1, ПК-1.4 -32, ПК-1.4 -У3, ПК-1.4 -В1, ПК-1.4 -В2, ПК-2.1 -В1, ПК-1.4 -У4, ПК-2.1 -33, ПК-2.1 -У2, ПК-1.4 -В3, ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -36	Л1.1, Л1.3, Л2.4, Л2.8	ПЗ		
15. Топливные элементы. Термоэлектростанции.	7	2	4			5				11	ПК-1.4 -37, ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -35, ПК-1.4 -38, ПК-1.4 -У4, ПК-2.1 -33	Л1.1, Л2.13, Л1.3, Л1.2	ПЗ		
Раздел 6. Контроль усвоения дисциплины "Оборудование установок ВИЭ"															
16. Курсовой проект	7									32			ПЗ		100
17. Экзамен	7					2			1	5					40
ИТОГО		34	34	16		60	2	35	1	216					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Гидросиловое оборудование ГЭС. Гидрогенераторы и двигатели генераторы.	2
2	Основные затворы, аварийно-ремонтные, быстродействующие. Ремонтные затворы. Затворы водоприемников. Затворы турбинных трубопроводов: дисковые, шаровые затворы. Сороудерживающие решетки и механизмы их очистки. Подъемно-транспортное оборудование: мостовые краны, козловые краны, стандартные подъемные механизмы. Средства	2
3	Общая характеристика и разновидности малых и микро-ГЭС. Унифицированные энергетические модули малых ГЭС. Виды гидроагрегатов для малых и микро -ГЭС Расчет технико-экономического потенциала водотока. Расчет мощности свободно-поточных гидроагрегатов.	2
4	Вспомогательное оборудование на ГЭС. Составы масляного, пневматического хозяйств. Вспомогательное оборудование малых и микроГЭС.	2
5	Оборудование ГеоТЭС. Технологические схемы. Схемы утилизации отработанного рабочего тепла ГеоТЭС.	4
6	Системы геотермального теплоснабжения, методы защиты от коррозии.	4

7	Принцип работы и характеристики тепловых насосов.	2
8	Классификация ВЭУ. Типы башен ВЭУ. Расчет минимальной высоты ВЭУ. основы расчета мощности ВЭУ.	2
9	Основное и вспомогательное оборудование ветровых энергоустановок.	2
10	Оборудование солнечных электростанций. Оборудование установок солнечного теплоснабжения	4
11	Особенности компоновки зданий ПЭС. Перспективные районы и схемы использования энергии приливов. Конструкция зданий ГЭС с капсульными гидроагрегатами.	2
12	Основные типы и схемы волновых электростанций. устройства, отслеживающие профиль волны.	2
13	Основные элементы технологического процесса, их энергетические характеристики и методы их расчета. Виды биореакторов и их конструктивные особенности	2
14	Устройство и принцип действия топливного элемента. Реформинг. Виды топливных элементов их технические	2
Всего		34

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Гидрогенераторы и двигатели-генераторы. электрическая часть ГЭС и ГАЭС.	2
2	Механическое оборудование гидроэлектростанций	2
3	Конструкции малых и микро-ГЭС. Расчет мощности свободно-поточных гидроагрегатов	2
4	Состав масляного хозяйства. Состав пневматического хозяйства. Система технического водоснабжения. Устройство и назначение мультипликатора.	2
5	Расчет системы отопления помещений геотермальной водой	2
6	Применение тепловых насосов для теплоснабжения индивидуальных домов	2
7	Изучение работы ветроэнергетической системы на базе асинхронного двигателя	4
8	Изучение работы ветроэнергетической системы на базе синхронного двигателя, работающего на систему.	2
9	Изучение работы солнечного коллектора.	4
10	Виды турбин, использующихся на ПЭС.	2
11	Оборудование океанических тепловых электростанций (ОТЭС).	2
12	Расчет мощности приливного подъема.	2
13	Расчет параметров биогазовой установки	2
14	Принцип работы и классификация термоэлектрических генераторов.	4
Всего		34

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Расчет мощности свободно-поточных гидроагрегатов	4
2	Расчет теплоподготовительной установки для геотермального источника теплоснабжения.	4
3	Определение эксплуатационных показателей ветроэнергетических установок	4
4	Расчет мощности и выработки электроэнергии одной фотоэлектрической батареи с преобразователем в общем блоке	4
Всего		16

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка доклада на тему: «Основные аспекты выбора и работы гидросилового оборудования ГЭС».	Выбор числа агрегатов. Выбор типа турбин. Определение диаметра рабочего колеса D_1 и частоты вращения турбины n . Подбор генераторов. Выбор типа и определение основных размеров сооружений комплексного гидроузла. Определение основных параметров водозаборного сооружения для оросительной системы, расположенной в нижнем бьефе	5
2	Подготовка к тестированию по теме «Механическое оборудование гидроэлектростанций»	Темы, выносимые на тестирование: Состав и назначение механического оборудования. Затворы водоприемников, отсасывающих труб и стационарных трубопроводов. Аварийно-ремонтные и ремонтные затворы. Сороудерживающие решетки, закладные части и защитные металлоконструкции. Грузоподъемное и транспортное оборудование. Требования к компоновке механического оборудования.	6
3	Тестирование по теме «Оборудование малых и микроГЭС»	Темы, выносимые на тестирование: Классификация мГЭС; способы создания напора; типы малых ГЭС; типы гидроколес и турбин.	5
4	Подготовка доклада на тему: «Выбор и обоснование основных параметров оборудования геоТЭС».	Рабочие параметры основного оборудования геотермальных станций (сепараторов, паровых турбин) - рабочее давление, электрическая мощность, паровая производительность.	5
5	Подготовка к тестированию по энергетическому оборудованию геотермального теплоснабжения	Темы, выносимые на тестирование: Основные элементы оборудования ГеоТЭС. Одноконтурные ГеоТЭС, двухконтурные ГеоТЭС. Бинарные ГеоТЭС.	6

6	Подготовка к докладу: «Отопительная система на базе тепловых насосов»	Принцип действия теплового насоса. Преимущества и недостатки системы отопления «тепловой насос». Источники тепла для работы теплового насоса: грунт, вода, воздух. Отопление тепловым насосом: стоимость системы и расходы на эксплуатацию.	5
7	Подготовка к докладу: «Теория идеального и реального ветряка»	Понятие идеального ветряка. Классическая теория идеального ветряка. Теория реального ветряка. Работа элементарных лопастей ветроколеса. Первое и второе уравнения связи. Момент и мощность всего ветряка. Потери ветряных двигателей.	5
8	Подготовка к контрольной работе по оборудованию солнечных электростанций и установок солнечного теплоснабжения	Темы, выносимые на контрольную работу: Солнечная электростанция: устройство, компоненты. Солнечная панель, контроллер заряда, аккумулятор и инвертор. Солнечный коллектор, циркуляционный насос, мембранный бак и т.п.	6
9	Подготовка доклада на тему: «Работа турбин в режиме двух бассейнов и 4-хбассейновой ПЭС».	Классификация режимов работы турбин ПЭС. Сравнительный анализ работы турбин двух бассейнов и 4-хбассейновой ПЭС. Применение и достоинства капсульных турбин.	7
10	Подготовка к тестированию на тему «Технология получения биогаза и его состав».	Темы, выносимые на тестирование: Понятие «биогаза». Производство, состав и технология получения биогаза. Регулирование продуктивности производственного процесса. Экологическая ценность производства биогаза. Сферы применения биогаза.	5
11	Подготовка доклада на тему: «Основные сферы применения термоэлектрогенераторов».	Перспективные направления применения термоэлектрогенератора: изучение океана и космоса; применение в малой (бытовой) альтернативной энергетике; использование тепла от выхлопных труб автомобилей; в системах переработки мусора; в системах охлаждения и кондиционирования; в системах тепловых насосов, для мгновенного разогрева дизельных двигателей тепловозов и автомобилей; нагрев и приготовление пищи в походных условиях; зарядка электронных устройств и часов; питание сенсорных браслетов для спортсменов.	5
Всего			60

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Оборудование установок возобновляемых источников энергии" по образовательной программе "Возобновляемые источники энергии" направления подготовки бакалавров 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" применяются традиционное и электронное обучение:

-электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, [URL:http://e.kgeu.ru](http://e.kgeu.ru).

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (*лекции в сочетании с практическими занятиями, семинарами и с лабораторными работами, самостоятельное изучение определённых разделов*) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, принятия решений, лидерских качеств: *интерактивные лекции, групповые дискуссии, работа в команде, case-study, междисциплинарное обучение, опережающая самостоятельная работа и т.п.*

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: *защиты лабораторных и практических работ; контрольные работы, защиты рефератов, проведение тестирования (письменное или компьютерное), контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме), др.*

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*экзамен*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится *письменно или устно по билетам*. На экзамен выносятся *теоретические и практические задания*, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 2 теоретических задания и 1 задание практического характера.

Более того, по данной дисциплине предусмотрена разработка курсового проекта, который обучающиеся выполняют на протяжении всего семестра. Аттестация по курсовому проекту заключается в подготовке пояснительной записки с описанием проведенной работы с соответствующими схемами и чертежами и защите его перед комиссией.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		

Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.4	Знать				
		основное и вспомогательное энергетическое оборудование ветроэнергетических установок, малых ГЭС, солнечных коллекторов, солнечных фотоэлектрических станций, тепловых насосов, геотермальных тепловых станций	Свободно перечисляет и описывает необходимое энергетическое оборудование установок ВИЭ	Достаточно хорошо знает необходимое энергетическое оборудование установок ВИЭ	Частично перечисляет и описывает оборудование, задействованное в установках ВИЭ	Не знает какое оборудование используют в установках ВИЭ, не может описать его
		устройство и принцип работы обслуживаемого механического оборудования, применяемого в комплексах на основе ВИЭ;	Хорошо ориентируется в устройстве и принципе работы обслуживаемого механического оборудования, применяемого в комплексах на основе ВИЭ	Разбирается в устройстве и принципах работы обслуживаемого механического оборудования, применяемого в комплексах на основе ВИЭ	Слабо ориентируется в устройстве и принципе работы обслуживаемого механического оборудования, применяемого в комплексах на основе ВИЭ	Допускает грубые ошибки при описании устройства и принципа работы обслуживаемого механического оборудования, применяемого в комплексах на основе ВИЭ
		компоновку оборудования, находящегося на ГЭС/ГАЭС;	Четко, без недочетов приводит компоновку оборудования, находящегося на ГЭС/ГАЭС	Достаточно полно описывает компоновку оборудования, находящегося на ГЭС/ГАЭС	Плохо приводит компоновку оборудования, находящегося на ГЭС/ГАЭС	Не знает компоновку оборудования, находящегося на ГЭС/ГАЭС

		устройство и технические характеристики гидроагрегатов и вспомогательного оборудования;	Имеет четкое представление об устройстве и технических характеристиках гидроагрегатов и вспомогательного оборудования	Хорошо ориентируется в устройстве и технических характеристиках гидроагрегатов и вспомогательного оборудования	Плохо оперирует знаниями об устройстве и технических характеристиках гидроагрегатов и вспомогательного оборудования	Не имеет никакого представления об устройстве и технических характеристиках гидроагрегатов и вспомогательного оборудования
		принцип работы регуляторов скорости, маслонапорных установок, средств измерений, систем охлаждения гидроагрегатов, систем технического водоснабжения, систем масляной смазки;	Свободно объясняет принцип работы регуляторов скорости, маслонапорных установок, средств измерений, систем охлаждения гидроагрегатов, систем технического водоснабжения, систем масляной смазки	Достаточно полно описывает принцип работы регуляторов скорости, маслонапорных установок, средств измерений, систем охлаждения гидроагрегатов, систем технического водоснабжения, систем масляной смазки	Допускает неточности при описании принципа работы регуляторов скорости, маслонапорных установок, средств измерений, систем охлаждения гидроагрегатов, систем технического водоснабжения, систем масляной смазки	Не знает принцип работы регуляторов скорости, маслонапорных установок, средств измерений, систем охлаждения гидроагрегатов, систем технического водоснабжения, систем масляной смазки
		условия и способы обеспечения бескавитационной работы насосов и гидротурбин;	Без затруднений анализирует условия и способы обеспечения бескавитационной работы насосов и гидротурбин	Хорошо оперирует условиями и способами обеспечения бескавитационной работы насосов и гидротурбин	Частично приво-дит условия и способы обеспечения бескавитационной работы насосов и гидротурбин	Не может перечислить условия и способы обеспечения бескавитационной работы насосов и гидротурбин
		устройство и принцип работы объектов ВИЭ;	Четко, без недочетов описывает устройство и принцип работы объектов ВИЭ	Достаточно полно описывает устройство и принцип работы объектов ВИЭ	Плохо ориентируется в устройстве и принципах работы объектов ВИЭ	Не знает устройство и принцип работы объектов ВИЭ
		особенности современных энергетических объектов и оборудования ВИЭ;	Свободно приводит особенности современных энергетических объектов и оборудования ВИЭ	Хорошо ориентируется в особенностях современных энергетических объектов и оборудования ВИЭ	Допускает грубые ошибки при описании особенностей современных энергетических объектов и оборудования ВИЭ	Частично называет особенности современных энергетических объектов и оборудования ВИЭ
		Уметь				

		правильно выбирать метод и алгоритм решения применительно к конкретным условиям, а также правильно оценивать и анализировать полученные результаты;	Точно выбирает метод и алгоритм решения применительно к конкретным условиям, а также правильно оценивает и анализирует полученные результаты	Умеет выбирать метод и алгоритм решения применительно к конкретным условиям, а также правильно оценивать и анализировать полученные результаты	С большим количеством ошибок выбирает метод и алгоритм решения применительно к конкретным условиям, а также с затруднением оценивает и анализирует полученные результаты	Не умеет выбирать метод и алгоритм решения применительно к конкретным условиям, а также оценивать и анализировать полученные результаты
		использовать знания основ возобновляемой энергетики;	Свободно использует знания основ возобновляемой энергетики	Уместно использует знания основ возобновляемой энергетики	Редко использует знания основ возобновляемой энергетики	Не использует знания основ возобновляемой энергетики
		устанавливать требования к основному и вспомогательному оборудованию ВИЭ и выбирать оптимальное, исходя из его назначения и условий эксплуатации;	Точно, без ошибок устанавливает требования к основному и вспомогательному оборудованию ВИЭ и выбирает оптимальное, исходя из его назначения и условий эксплуатации	Достаточно хорошо устанавливает требования к основному и вспомогательному оборудованию ВИЭ и выбирает оптимальное, исходя из его назначения и условий эксплуатации	С ошибками устанавливает требования к основному и вспомогательному оборудованию ВИЭ и выбирает оптимальное, исходя из его назначения и условий эксплуатации	Не может устанавливать требования к основному и вспомогательному оборудованию ВИЭ и выбирать оптимальное, исходя из его назначения и условий эксплуатации
		находить конструктивные решения простейших энергетических систем на основе типовых решений и технико-экономического обоснования	Самостоятельно находит конструктивные решения простейших энергетических систем на основе типовых решений и технико-экономического обоснования	Уверенно находит конструктивные решения простейших энергетических систем на основе типовых решений и технико-экономического обоснования	Допускает ошибки при подборе конструктивных решений простейших энергетических систем на основе типовых решений и технико-экономического обоснования	Не может подбирать конструктивные решения простейших энергетических систем на основе типовых решений и технико-экономического обоснования
		сопоставлять конкурентные варианты комплектующих для замены и выбирать наилучший	Корректно сопоставляет конкурентные варианты комплектующих для замены и без ошибок выбирает наилучший	Умеет сопоставлять конкурентные варианты комплектующих для замены и выбирать наилучший	Допускает ошибки, но сопоставляет конкурентные варианты комплектующих для замены и может выбрать наилучший	Теряется при сопоставлении конкурентных вариантов комплектующих для замены и не может выбрать наилучший
		Владеть				

		навыками выбора параметров основного и вспомогательного оборудования энергообъектов ВИЭ;	Основательно собирает и анализирует информацию о состоянии энергооборудования ВИЭ	Владеет опытом сбора и анализа информации о состоянии энергооборудования ВИЭ	Частично владеет опытом сбора и анализа информации о состоянии энергооборудования ВИЭ	Не владеет опытом сбора и анализа информации о состоянии энергооборудования ВИЭ
		методологией оценки возможности и целесообразности использования вспомогательного оборудования, а также комплектующих в комплексах ВИЭ;	Свободно применяет методы оценки технического состояния и остаточного ресурса объектов и оборудования ВИЭ	Умеет применять методы оценки технического состояния и остаточного ресурса объектов и оборудования ВИЭ	Слабо ориентируется в применяемых методах оценки технического состояния и остаточного ресурса объектов и оборудования ВИЭ	Не умеет применять методы оценки технического состояния и остаточного ресурса объектов и оборудования ВИЭ
		навыками составления технологических схем основных типов энергоустановок ВИЭ	Прекрасно владеет практическими навыками составления технологических схем основных типов энергоустановок ВИЭ	Владеет практическими навыками составления технологических схем основных типов энергоустановок ВИЭ на хорошем уровне	Владеет только теоретическими навыками составления технологических схем основных типов энергоустановок ВИЭ	Не может составлять технологические схемы основных типов энергоустановок ВИЭ
ПК-2	ПК-2.1	Знать				
		состав работ и порядок проведения инженерного обследования энергетических объектов различного назначения;	Четко, без недочетов перечисляет состав работ и порядок проведения инженерного обследования энергетических объектов различного назначения	Достаточно полно описывает состав работ и порядок проведения инженерного обследования энергетических объектов различного назначения	Слабо знает состав работ и порядок проведения инженерного обследования энергетических объектов различного назначения	Не знает состав работ и порядок проведения инженерного обследования энергетических объектов различного назначения
		методы проверки, наладки, измерения параметров работы электрооборудования	Свободно ориентируется в методах проверки, наладки, измерения параметров работы электрооборудования	Разбирается в методах проверки, наладки, измерения параметров работы электрооборудования	Частично знает методы проверки, наладки, измерения параметров работы электрооборудования	Имеют грубые ошибки при описании методов проверки, наладки, измерения параметров работы электрооборудования
		методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки	Четко, без недочетов систематизирует методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки	Хорошо знает методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки	Слабо знает методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки	Не знает методики определения параметров технического состояния оборудования и его оценки

		методологию наладки электрооборудования ВИЭ;	Уверенно описывает методологию наладки электрооборудования ВИЭ	Достаточно полно описывает методологию наладки электрооборудования ВИЭ	С ошибками приводит методологию наладки электрооборудования ВИЭ	Описывает с грубыми ошибками методологию наладки электрооборудования ВИЭ
		способы и средства настройки и регулировки отдельных узлов, связей и электрооборудования ВИЭ;	Четко, без недочетов перечисляет способы и средства настройки и регулировки отдельных узлов, связей и электрооборудования ВИЭ	Разбирается в способах и средствах настройки и регулировки отдельных узлов, связей и электрооборудования ВИЭ	Приводит, но не разбирается в способах и средствах настройки и регулировки отдельных узлов, связей и электрооборудования ВИЭ	Путается в способах и средствах настройки и регулировки отдельных узлов, связей и электрооборудования ВИЭ
		нормы и требования по регулированию и настройке отдельных узлов и связей оборудования ВИЭ;	Корректно оперирует нормами и требованиями по регулированию и настройке отдельных узлов и связей оборудования ВИЭ	Демонстрирует знание норм и требований по регулированию и настройке отдельных узлов и связей оборудования ВИЭ	Частично знает нормы и требования по регулированию и настройке отдельных узлов и связей оборудования ВИЭ	Не знает нормы и требования по регулированию и настройке отдельных узлов и связей оборудования ВИЭ
		Уметь				
		применять справочные материалы по настройке, техническому обслуживанию и ремонту оборудования ВИЭ	Свободно применяет справочные материалы по настройке, техническому обслуживанию и ремонту оборудования ВИЭ	Умеет применять справочные материалы по настройке, техническому обслуживанию и ремонту оборудования ВИЭ	Практически не применяет справочные материалы по настройке, техническому обслуживанию и ремонту оборудования ВИЭ	Не умеет применять справочные материалы по настройке, техническому обслуживанию и ремонту оборудования ВИЭ
		планировать производственную деятельность, ремонты оборудования	Хорошо планирует производственную деятельность, ремонты оборудования	Умеет планировать производственную деятельность, ремонты оборудования	Планирует производственную деятельность, ремонты оборудования со значительными ошибками	Не умеет планировать производственную деятельность, ремонты оборудования
		выбирать технические средства для проведения настройки и регулировки электрооборудования	Самостоятельно и правильно выбирает технические средства для проведения настройки и регулировки электрооборудования	Умеет выбирать технические средства для проведения настройки и регулировки электрооборудования	Выбирает технические средства для проведения настройки и регулировки электрооборудования с ошибками	Неверно выбирает технические средства для проведения настройки и регулировки электрооборудования
		Владеть				

		навыками проведения работ для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Обладает отличными навыками проведения работ для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Владеет навыками проведения работ для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Слабо оперирует навыками проведения работ для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Не владеет навыками проведения работ для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
		опытом проведения периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком	Хорошо использует опыт проведения периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком	Обладает достаточным опытом проведения периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком	Обладает малым опытом проведения периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком	Не обладает опытом проведения периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком
		способами проведения подготовки, наладки и регулирования узлов, связей и электрооборудования ВИЭ	Отлично владеет способами проведения подготовки, наладки и регулирования узлов, связей и электрооборудования ВИЭ	Владеет способами проведения подготовки, наладки и регулирования узлов, связей и электрооборудования ВИЭ	Плохо владеет способами проведения подготовки, наладки и регулирования узлов, связей и электрооборудования ВИЭ	Не владеет способами проведения подготовки, наладки и регулирования узлов, связей и электрооборудования ВИЭ

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Александровский А.Ю., Кнеллер М.И., Коробова Д.Н.	Гидроэнергетика	учебное пособие для вузов	М.: Энергоатомиздат	1988		10

2	Алхасов А.Б.	Возобновляемые источники энергии	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2016	https://e.lanbook.com/book/72212	1
3	Попель О.С., Фортов В.Е.	Возобновляемая энергетика в современном мире	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2015	https://e.lanbook.com/book/72211	1
4	Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	учебное пособие	М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/931415	1

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие,	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Кожевникова Н.Г., Ещин А.В., Шевкун А. Н., Драный А. В.	Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум	учебное пособие	СПб.: Лань	2016	https://e.lanbook.com/book/76272	1
2	Алхасов А.Б.	Возобновляемые источники энергии	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2016	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011652.html	1
3	Коровин Н.В.	Топливные элементы и электрохимические энергоустановки	производственно - практическое издание	М.: Издательский дом МЭИ	2005		6
4	Баранов Н.Н.	Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2017	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011843.html	1
5	Абдрахманов Р.С., Якимов А.В.	Определение эксплуатационных показателей ветроэнергетических установок и биогазогенераторов	лаб. работы №1-2 по курсу "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии"	Казань: КГЭИ	2000		75

6	Васильев Ю.С., Щавелев Д.С.	Гидроэнергетическое и вспомогательное оборудование гидроэлектростанций	справочное пособие; в 2-х т.	М.: Энергоатомиздат	1990		4
7	Чернов К.П.	Гидроэнергетические	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2004		98
8	Константинов В. Н.	Физические основы использования солнечной энергии	методические указания к выполнению	Казань: КГЭУ	2013		30
9	Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А.,	Солнечная энергетика	учебное пособие для вузов	М.: Издательский дом	2008		40

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Солнечная электростанция - принцип работы и комплектация, разновидности, преимущества и недостатки	https://sovets24.ru/1500-solnechnaya-elektrostanciya.html
2	Ветроэлектростанции. Основные требования, критерии выбора ветроэнергетического оборудования для ветроэлектростанций. СТО РУСГИДРО 03.01.102-2013 Издание официальное	www.rushydro.ru
3	Reenergo	https://reenergo.ru
4	Энергетика. история, настоящее и будущее	http://energetika.in.ua/ru/
5	Федеральный фонд учебных курсов	http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html
6	Федеральный портал «Инженерное образование»	http://www.techno.edu.ru
7	Научная электронная библиотека	www.eLIBRARY.RU
8	Электрические сети	https://leg.co.ua/knigi/
9	Школа для электрика. Малые ГЭС - виды и конструкции	http://electricalschool.info/energy/2073-malye-ges-vidy-i-konstrukcii.html
10	Открытое образование	https://openedu.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://www.minobrnauki.gov.ru/	https://www.minobrnauki.gov.ru/
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
3	КиберЛенинка	https://cyberleninka.ru/	https://cyberleninka.ru/
4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru

5	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
---	------------------------	---	---

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право.
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 610	доска аудиторная, интерактивная доска, проектор, ноутбук (2 шт.)

2	Консультации, сдача и защита Курсового проекта	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 612	36 посадочных мест, 4 рабочих места за компьютерами, телевизор «Samsung» с плеером DVD «Pioneer», компьютер (3 шт), доска аудиторная с тремя рабочими поверхностями, комплект плакатов: -Умей действовать при пожаре (7шт), новейшие средства защиты органов дыхания (9 шт), действия населения при авариях и катастрофах (6 шт), действия населения при стихийных бедствиях (6 шт)
3	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 604	72 посадочных места, доска аудиторная с тремя рабочими поверхностями, интерактивная доска, стационарный мультимедийный проектор
4	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 521	доска аудиторная, переносное оборудование: мультимедийный проектор, ноутбук, экран, модель ветроэлектростанции, модель солнечной электростанции
5	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600б	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран, доска магнитно-маркерная

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);

- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 6 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 14 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 179 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 6 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс	
		4	5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	29	21	8
Лекционные занятия (Лек)	6	6	
Лабораторные занятия (Лаб)	4	4	
Практические занятия (Пр)	10	6	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	6	4	2
Консультации, сдача и защита Курсового проекта (ККП)	2		2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1	
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	179	79	100
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен, курсовой проект)	8	8	
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк, КП	Эк	КП

*Приложение к рабочей
программе дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ по дисциплине

Оборудование установок возобновляемых источников энергии

Направление 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
подготовки

Направленность(и) (профиль(и)) 13.03.02 Возобновляемые источники энергии

Квалификация бакалавр

РЕЦЕНЗИЯ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Оборудование установок возобновляемых источников энергии»

(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебному плану.

код и наименование направления подготовки

ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1 Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2 Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

3 Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4 Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

5. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профстандартам.

6. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

7. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствует требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета
«28» октября 2020 г., протокол № 3

Председатель УМС  /И.В. Ившин/

Рецензент К.Т.И. директор  Девятов А.В.
(Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень) личная подпись

Дата М.П. 18.12.2020



Оценочные материалы по дисциплине «Накопители энергии» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1.4 Разбирается в конструкциях основного и вспомогательного оборудования и их комплектующих, используемых в области ВИЭ

ПК-2.1 Проводит подготовку, настройку и регулирование отдельных узлов, связей и электрооборудования в целом

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: контрольная работа, тест, доклад, практическое задание, отчет по лабораторной работе.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 7 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1.Технологические карты

Семестр 7

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Подготовка доклада на тему: «Основные аспекты выбора и работы гидросилового оборудования ГЭС».	дкл	ПК-1.4 ПК- 2.1	менее 3	3-4	4-5	5-6
2	Подготовка к тестированию по теме «Механическое оборудование гидроэлектростанций»	тест	ПК-1.4 ПК- 2.1	менее 3	3-4	3-4	4-5
3	Тестирование по теме «Оборудование малых и микроГЭС»	тест	ПК-1.4 ПК- 2.1	менее 3	3-4	3-4	4-5

4	Подготовка доклада на тему: «Выбор и обоснование основных параметров оборудования геотЭС».	дкл	ПК-1.4 ПК-2.1	менее 2	3	4	4-5
5	Подготовка к тестированию по энергетическому оборудованию геотермального теплоснабжения	тест	ПК-1.4 ПК-2.1	менее 4	4	4-5	5-6
6	Подготовка к докладу: «Отопительная система на базе тепловых насосов»	дкл	ПК-1.4 ПК-2.1	менее 3	3	4	5
7	Подготовка к докладу: «Теория идеального и реального ветряка»	тест	ПК-1.4 ПК-2.1	менее 3	3	3-4	4-6
8	Подготовка к контрольной работе по оборудованию солнечных электростанций и установок солнечного теплоснабжения	КнТР	ПК-1.4 ПК-2.1	менее 4	4-5	5-6	6
9	Подготовка доклада на тему: «Работа турбин в режиме двух бассейнов и 4-хбассейновой ПЭС».	дкл	ПК-1.4 ПК-2.1	менее 3	3-4	4-5	5-6
10	Подготовка к тестированию на тему «Технология получения биогаза и его состав».	тест	ПК-1.4 ПК-2.1	менее 3	3-4	4-5	5
11	Подготовка доклада на тему: «Основные сферы применения термоэлектрогенераторов.	дкл	ПК-1.4 ПК-2.1	менее 3	3	4	4-5
Всего баллов:				0-34	35-41	42-50	51-60
Промежуточная аттестация							
12	Подготовка к экзамену	Задания к экзамену	ПК-1.4 ПК-2.1	Менее 20	20-28	28-34	34-40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

Семестр 7 Курсовой проект

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины,			
				неудов-	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		

				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Подготовка раздела: «Тип и месторасполо- жение объекта электропитания»	реф	ПК-1.4 ПК- 2.1	менее 5	5-6	6-8	8-10
2	Подготовка раздела: «Характеристика объекта электропитания»	реф	ПК-1.4 ПК- 2.1	менее 5	6-7	7-8	8-10
3	Подготовка раздела: «Требования к качеству электрической энергии объекта	реф	ПК-1.4 ПК- 2.1	менее 6	6-7	7-8	9-10
4	Подготовка раздела: «Расчет режимов электропитания»	ПЗ	ПК-1.4 ПК- 2.1	менее 6	6-7	7-9	9-10
5	Подготовка раздела: «Выбор электрооборудования»	ПЗ	ПК-1.4 ПК- 2.1	менее 6	6-7	7-8	8-10
6	Подготовка раздела: «Технико- экономические расчеты»	ПЗ	ПК-1.4 ПК- 2.1	менее 6	6-7	7-9	9-10
7	Защита курсового проекта	Дкл		менее 20	20-28	28-34	34-40
Всего баллов:				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по
Тест (тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Комплект тестовых заданий
Доклад (дкл)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов

Практическое задание на курсовой проект (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект заданий на выполнение курсовой работы
Экзамен (экз)	Итоговая форма оценки знаний студентов, проводимая в виде письменных ответов на вопросы аттестационного билета базового и продвинутого уровня, с последующим дополнительным устным ответом на вопрос высокого уровня.	Экзаменационные билеты

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тест
----------------------------------	------

Представление и содержание оценочных материалов	<i>Фонд тестовых заданий состоит из нескольких разделов и в полном формате в электронном и бумажном виде находится на кафедре-разработчике.</i> Примеры вопросов из фонда тестовых заданий: 1. Выберите 1 правильный ответ Какой вид энергетики основывается на преобразовании электромагнитного солнечного излучения в электрическую или тепловую энергию? а) Энергия волн океана б) Энергия солнечного света в) Энергия приливов и отливов г) Энергия волн 2. Выражение "турбулентность" обозначает среднюю величину случайных изменений скорости ветра в течение а) в течение 10 секунд; б) в течение 1 часа; в) в течение 10 минут; г) в течение 3 секунд; д) в течение суток 3. Укажите последствие увеличения температуры на рабочие энергетические характеристики солнечного модуля: а) Увеличение напряжения холостого хода б) Снижение тока короткого замыкания в) Увеличение тока короткого замыкания г) Электрические параметры солнечного модуля не меняются д) Увеличение коэффициента полезного действия 4. Установите соответствие между номерами (слоями) и названиями полупроводниковых материалов в каскадных фотоэлектрических преобразователях: <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">1- верхний слой</td><td style="width: 50%;">а) Ge</td></tr> <tr> <td>2- средний слой</td><td>б) a-Si</td></tr> <tr> <td>3- нижний слой</td><td>в) CdTe</td></tr> </table> 5. Является ли истинным следующее утверждение? Преимуществом автоматизированного учета электроэнергии по отношению к обычному приборному учету является возможность минимизации энергозатрат на основе полного всего процесс энергопотребления а) нет, не является; б) да, является.	1- верхний слой	а) Ge	2- средний слой	б) a-Si	3- нижний слой	в) CdTe
1- верхний слой	а) Ge						
2- средний слой	б) a-Si						
3- нижний слой	в) CdTe						
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<i>При оценке проделанного тестового задания учитываются правильно данные ответы. В зависимости от изучаемой темы тестовые задания составлены на различное количество баллов.</i> Количество баллов: максимум – 5-6 баллов в зависимости от темы						
Наименование оценочного средства	Контрольная работа						

Представление и содержание оценочных материалов	<i>По данной дисциплине проводится 1 контрольная работа по оборудованию солнечных электростанций и установок солнечного теплоснабжения</i> Вариант 1 1. Поглощательная и отражательная способность поверхностей. Селективные поверхности. Поглощенное солнечное излучение. 2. Дайте техническую схему СЭС с термодинамическим циклом. 3. На крыше здания размещены солнечные батареи. Длина кры-ши $L = 40$ м , ширина $S = 12$ м, ЭДС $\mathcal{E}V_0 = 0,5$ В. Эффективность СЭ $\eta = 2 \times 10^{-2}$ А/см² . Определить экономию электроэнергии летом(вре-мя освещений = 4 часа) и зимой ($t = 2,5$ часа) Вариант 2 1. Фотоэлектрические преобразователи (ФЭП). Характеристики и модели. 2. Как меняется КПД солнечных элементов от числа слоев полупроводника? 3. Мощность солнечной батареи при 25°C 300 Вт, $U = 30$ В, Батарея составлена
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: 1. <i>Знание материала:</i> - <i>ответ на вопрос дан в полном объеме, хорошо продуман</i> – 1-2 балла; - <i>ответ дан неполным, показано общее понимание вопроса</i> – 1 балл; - <i>не раскрыто основное содержание учебного материала</i> – 0 баллов; 2. <i>Применение конкретных примеров</i> - <i>ответ дополнен конкретными примерами</i> – 1-2 балла; - <i>в ответе даны примеры, но объяснен ход мыслей</i> – 1 балл; - <i>не приведены примеры при ответе на теоретический вопрос</i> – 0 баллов; 3. <i>Уровень решения задачи</i> - <i>приведено решение задачи в полном объеме</i> - 2 балла; - <i>в решении нарушена последовательность действий или допущены незначительные вычислительные ошибки</i> – 1-2 балла; - <i>приведен правильный алгоритм решения, но вычислений нет</i> – 1
Наименование оценочного средства	Доклад/ реферат
Представление и содержание оценочных материалов	Темы для подготовки доклада: - Основные аспекты выбора и работы гидросилового оборудования ГЭС - Выбор и обоснование основных параметров оборудования геотЭС - Отопительная система на базе тепловых насосов - Теория идеального и реального ветряка - Работа турбин в режиме двух бассейнов и 4-хбассейновой ПЭС - Основные сферы применения термоэлектрогенераторов <i>В докладе должны быть озвучены следующие разделы:</i> 1. <i>Описание выбранного вида оборудования</i> 2. <i>История происхождения</i> 3. <i>Принцип работы, основные характеристики</i> 4. <i>Достоинства и недостатки</i>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: 1. Знание материала - содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла; - содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; - не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. Последовательность изложения - содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла; - последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; - путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. Владение речью и терминологией - материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 2 балла; - в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 1 балл; - допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов; Количество баллов: максимум – 5-6 баллов в зависимости от темы при изучении дисциплины и 10 баллов при написании курсового проекта
Наименование оценочного средства	Практическое задание на курсовой проект
Представление и содержание оценочных материалов	Курсовой проект является индивидуальной самостоятельно выполненной работой студента и должен содержать следующие структурные элементы: 1 Текстовый документ – пояснительную записку, объемом (ориентировочно) 30 – 40 страниц формата А4; 2 Графический материал, включающий в себя: – генплан объекта электроснабжения со схемой электроснабжения; – структурную схему системы электроснабжения объекта; – однолинейную электрическую принципиальную схему системы электроснабжения объекта. Задание на курсовой проект содержит исходные сведения для его выполнения, а именно: 1. Тип и месторасположение объекта электроснабжения; 2. Характеристика объекта электроснабжения; 3. Требуемая категория надежности электроснабжения; 4. Требования к качеству электрической энергии объекта электроснабжения; 5. Перечень вопросов подлежащих рассмотрению в курсовом проекте; 6. Дата выдачи задания на проектирование; 7. Дата сдачи курсового проекта.

	Вопросы, подлежащие проработке 1.Определение максимумов электрических нагрузок, построение суточных графиков электрических нагрузок по сезонам года; 2.Оценка энергетического потенциала возобновляемых источников энергии для данного региона; 3.Выбор структурной схемы гибридной электростанции и алгоритма её функционирования. 4. Анализ энергетического баланса в изолированной энергетической системе и предварительный выбор основного генерирующего оборудования; 5 Техничко-экономический анализ вариантов электроснабжения и окончательный выбор
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: <i>Уровень решения поставленной задачи в рамках курсового проекта</i> - приведено решение задачи в полном объеме - 9-10 баллов; - в решении нарушена последовательность действий или допущены незначительные вычислительные ошибки – 6-8 баллов; - приведено неправильное решение задачи – 0-5 баллов. Количество баллов: максимум – 10 баллов

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Экзамен
Представление и содержание оценочных материалов	<i>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, представлены в виде билетов с заданиями как теоретического, так и практического характера.</i> <i>Всего 30 аттестационных билетов, содержащих по два теоретических вопроса и одной задачи.</i> <i>Примеры аттестационных билетов:</i> <i>Билет 1</i> 1. Приведите вольт-амперную характеристику солнечного элемента. 2. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу. 3. Определить собственную температуру материала солнечного элемента, если произошло понижение V_0 в 1, 8 раза. Облученность 1 кВт/м^2, первоначальная температура кремниевого СЭ $t = 40^\circ\text{C}$. <i>Билет 2</i> 1. Опишите проблему потерь ветряных двигателей. Приведите возможные пути ее решения. 2. Расскажите об экологических последствиях развития солнечной энергетики. 3. Пропеллерная турбина имеет на валу мощность 3 кВт, коэффициент быстроходности $Z=2$, рабочий напор воды 1,5м. Рассчитать угловую скорость вращения турбины. <i>Студент выбирает билет, содержащий 2 вопроса из базового и продвинутого уровня и типовую задачу, вопросы высокого уровня задаются дополнительно (устно при собеседовании).</i>

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<i>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</i> <i>1. Правильность выполнения практического задания</i> <i>2. Владение специальными терминами и использование их при ответе.</i> <i>3. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</i> <i>4. Логичность и последовательность ответа</i> <i>От 34 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа.</i> <i>От 28 до 34 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</i> <i>От 20 до 28 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</i>
--	---

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 19-20).

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика « 08 » 06 2021г., протокол № 10

Зав. кафедрой Н.Ф. Тимербаев

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22»июня 2021г., протокол № 11

Зам. директора ИЭЭ _____  _____ Ахметова Р.В.

