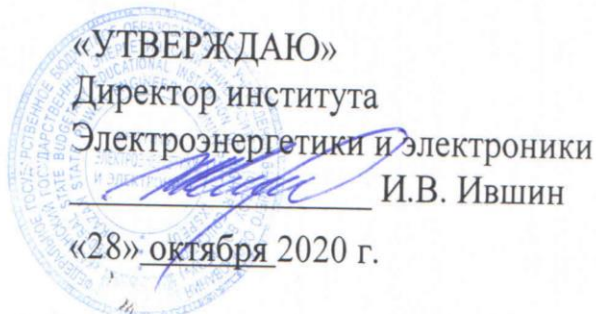




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

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



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

Электроэнергетики и электроники

И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физические основы возобновляемой энергетики

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Возобновляемые источники энергии

Квалификация

бакалавр

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

Программу разработала:

старший преподаватель



Насырова Е.В.

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

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

Программа одобрена на заседании учебно-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

Цель освоения дисциплины «Физические основы возобновляемой энергетики» является:

- формирование у обучающихся знаний о видах возобновляемых источниках энергии и физических основах их использования;
- подготовка выпускника, способного решать технические вопросы и задачи, связанные с использованием возобновляемых источников энергии.

Задачей дисциплины является:

- сформировать у студентов общие представления о современных технологиях и технических средствах эксплуатации возобновляемых источников энергии на основе изучения техники в области проектирования, строительства и эксплуатации ветроэнергетических установок;
- изучение основных сведений по гидромеханике и электротехнике, а также соблюдение требований безопасности при производстве работ;
- изучение способов выработки, передачи и распределения электрической энергии, а также вопросы сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ;
- изучение закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Профессиональные компетенции (ПК)		
ПК-1 Способен применять методы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, понимать закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ	ПК-1.1 Применяет законы физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ	Знать: - элементарные сведения по гидромеханике, электротехнике (31); - основы гидромеханики и гидродинамики (32); - законы физических явлений, а также электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ (33). Уметь: - соблюдать требования безопасности при производстве работ (У1); - применять законы физических явлений, гидромеханики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ (У2); Владеть: - умением выполнять периодические обходы, осмотры гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком (В1); - способами выработки, передачи и распределения электрической энергии (В2); - способами преобразования электрической энергии, выявлять закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и
		- законами физических явлений, гидромеханики и электричества при проведении эксплуатационных работ

ПК-1 Способен применять методы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, понимать закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ	ПК-1.3 Раскрывает вопросы сохранения и преобразования энергии, разбирается в схемах устройств накопления энергии, полученной из ВИЭ	<i>Знать:</i> - гидравлические машины, гидротехнические сооружения, электрическая часть ГЭС (31); - вопросы сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ (32); - схемы устройств накопления энергии, полученной ВИЭ (33). <i>Уметь:</i> - объяснять закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ (У1); - разбираться в схемах устройств накопления энергии, полученной из ВИЭ (У2); - раскрывать вопросы сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ (У3). <i>Владеть:</i> - вопросами сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ (В1); - способами преобразования электрической энергии, выявлять закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ (В2); - навыками чтения схем устройств
---	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физические основы возобновляемой энергетики» 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-1	Гидроаэромеханика	
УК-1, УК-2, УК-3, УК-4		Производственная практика (эксплуатационная)
УК-4	Иностранный язык	
ОПК-2	Физика	
ОПК-3	Электроэнергетические системы и сети	
ПК-1, ПК-2		Производственная практика (эксплуатационная) Оборудование установок возобновляемых
ПК-1	Гидроаэромеханика	
ПК-3, ПК-5		Производственная практика
ПК-4		Производственная практика (эксплуатационная) Режимы работы установок возобновляемых

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 87 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 48 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 94 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 8,7 часа

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	87	87
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Практические занятия (Пр)	48	48
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	94	94
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	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, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
Раздел 1. Введение. Общие вопросы возобновляемой энергетики														
1. Основные источники энергии на Земле. Классификация энергоресурсов. Определение возобновляемых источников энергии (ВИЭ)	7	2								2	ПК-1.1-33, ПК-1.1-В3, ПК-1.1-У2, ПК-1.1-В4, ПК-1.3-32, ПК-1.3-33, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-У2, ПК-1.3-У3, ПК-1.3-В1, ПК-1.3-В2, ПК-1.3-В3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2		5
2. Виды ВИЭ. Преимущества и недостатки. Основные ресурсы ВИЭ в России. Энергетический потенциал России	7	4								4	ПК-1.1-33, ПК-1.1-У2, ПК-1.1-В3, ПК-1.1-В4, ПК-1.3-32, ПК-1.3-33, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-У2, ПК-1.3-У3, ПК-1.3-В1, ПК-1.3-В2, ПК-1.3-В3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2		5
Раздел 2. Солнечная энергетика														
3. Солнечная энергетика. Спектр солнечного излучения. Солнечный потенциал РФ	7	2	6							8	ПК-1.1-33, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В2, ПК-1.1-В4, ПК-1.3-32, ПК-1.3-33, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-У2, ПК-1.3-У3, ПК-1.3-В1, ПК-1.3-В2, ПК-1.3-В3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2		4

4. Характеристики солнечного излучения (прямая, диффузная, суммарная радиация). Способы определения интенсивности солнечного излучения	7	4	2							6	ПК-1.1-33, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В2, ПК-1.1-В4, ПК-1.3-32, ПК-1.3-33, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-У2, ПК-1.3-У3, ПК-1.3-В1, ПК-1.3-В2, ПК-1.3-В3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2			5
5. Преобразование солнечной энергии. Технические вопросы использования СЭ. Применение СЭ для получения тепла. Способы преобразования солнечной энергии в электрическую	7	2	4							6	ПК-1.1-33, ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В2, ПК-1.1-В4, ПК-1.3-32, ПК-1.3-33, ПК-1.3-У2, ПК-1.3-У3, ПК-1.3-В1, ПК-1.3-В2, ПК-1.3-В3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2			5

Раздел 3. Ветроэнергетика

6. Основные сведения о ветре и его характеристиках. Достоинства и недостатки ветровой энергии. Годовой и суточный ход ветра	7	4	6							10	ПК-1.1-У2, ПК-1.1-В3, ПК-1.1-В4, ПК-1.3-32, ПК-1.3-33, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-У2, ПК-1.3-У3, ПК-1.3-В1, ПК-1.3-В2, ПК-1.3-В3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2			5
7. Зависимость мощности, вырабатываемой ВЭУ от скорости ветра и диаметра ветроколеса. ВЭУ с горизонтальной осью вращения. ВЭУ с вертикальной осью вращения	7	2	4							6	ПК-1.1-У2, ПК-1.1-В3, ПК-1.3-33, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-У2, ПК-1.3-У3, ПК-1.3-В1, ПК-1.3-В2, ПК-1.3-В3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2			5
8. Устройство, особенности. Назначение оборудования ВЭУ. Автономные ВЭУ. Использование ВЭУ в мире и в России	7	2	6							8	ПК-1.1-У2, ПК-1.1-В3, ПК-1.3-33, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-У2, ПК-1.3-У3, ПК-1.3-В1, ПК-1.3-В2, ПК-1.3-В3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2			5

Раздел 4. Энергия биомассы

9. Биоэнергетика. Понятие биомассы. Использование биомассы в качестве источника энергии в мире	7	4								4	ПК-1.1-33, ПК-1.1-У2, ПК-1.1-В3, ПК-1.1-В4, ПК-1.3-32, ПК-1.3-33, ПК-1.3-У1, ПК-1.3-У2, ПК-1.3-У3, ПК-1.3-В1, ПК-1.3-В2, ПК-1.3-В3	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2			4
10. Методы получения энергии. Биогазовые установки (БГУ). Устройство, принцип работы	7	2	4							6	ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2			5
Раздел 5. Малая гидроэнергетика															
11. Малые реки. Определение гидрологическое и энергетическое. Основные характеристики реки: мощность, напор, расход. Классификация малых ГЭС. Требования к малым ГЭС. Преимущества малых ГЭС	7	2	8							10	ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.3-31	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2			4
12. Энергия приливов и отливов. Особенности преобразования энергии. Энергия волн. Физические основы движения волн и энергетический потенциал ветровых волн. Принципы отбора энергии ветровых волн	7	2	4							6	ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.3-31	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2			4
Раздел 6. Геотермальная энергия															
13. Геотермальная энергия. Извержение вулкана. Классификация источников геотермальной энергии	7	2	4							6	ПК-1.1-31, ПК-1.1-32, ПК-1.1-У2, ПК-1.1-В1, ПК-1.1-В4, ПК-1.3-31	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2			4
Раздел 7. Промежуточная аттестация															
14. Проведение аттестации студентов	7									2				Экз.	40
ИТОГО		34	48			94	2	35	1	21					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные источники энергии на Земле. Классификация энергоресурсов. Определение возобновляемых источников	2
2	Виды ВИЭ: преимущества и недостатки. Основные ресурсы ВИЭ в России. Энергетический потенциал России	4
3	Солнечная энергетика. Спектр солнечного излучения. Солнечный потенциал РФ	2
4	Характеристики солнечного излучения. Способы определения интенсивности солнечного излучения	4
5	Преобразование солнечной энергии. Технические вопросы использования СЭ: применение СЭ для получения тепла и способы преобразования СЭ в электрическую	2
6	Основные сведения о ветре и его характеристики: достоинства и недостатки ветровой энергии. Годовой и суточный ход ветра	4
7	Зависимость мощности, вырабатываемой ВЭУ от скорости ветра и диаметра ветроколеса: с горизонтальной и вертикальной осью вращения	2
8	ВЭУ: устройство, особенности, назначение. Автономные ВЭУ. Использование ВЭУ в мире и в России	2
9	Биоэнергетика: понятие и использование биомассы в качестве источника энергии	4
10	Методы получения энергии. Биогазовые установки (БГУ): принцип работы и устройство	2
11	Малые реки. Определение гидрологическое и энергетическое. Основные характеристики реки: мощность, напор, расход. Классификация малых ГЭС. Требования к малым ГЭС. Преимущества малых ГЭС	2
12	Энергия приливов и отливов. Особенности преобразования энергии. Энергия волн. Физические основы движения волн и энергетический потенциал ветровых волн. Принципы отбора энергии ветровых волн	2
13	Геотермальная энергия. Извержение вулкана. Классификация источников геотермальной энергии	2
Всего		34

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Использование энергии солнца для получения тепловой и электрической энергии	6
2	Ознакомление с устройством и принципом работы солнечного элемента	2
3	Определение основных параметров солнечной батареи	4
4	Работа ветроустановки на холостом ходу и под нагрузкой	6
5	Определение характеристик ветра и повторяемости скоростей ветра	4
6	Расчет мощности, вырабатываемой ветроустановкой	6
7	Расчет биогазовой установки	4
8	Расчет приплотинной гидроэлектростанции и параметров гидротурбины	4
9	Расчет гирляндной ГЭС	4
10	Расчет приливной гидроэлектростанции	4
11	Расчет геотермальной электростанции	4
Всего		48

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Самостоятельная работа студентов	Студенты самостоятельно изучают темы, представленные преподавателем	94
Всего			94

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Физические основы возобновляемой энергетики» по образовательным программам направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» применяются традиционное и электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL:.....
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определенных разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, групповые дискуссии, проблемное обучение, работа в команде 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 практических работ; контрольные работы, защиты рефератов, проведение тестирования (письменное или компьютерное), контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной или устной форме) и 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 в виде письменного или устного 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 и 1 задание практического характера.

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 несущественными 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 достижения компетенции	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-1.1	Знать				
		элементарные сведения по гидромеханике, электротехнике	Знает элементарные сведения по гидромеханике, электротехнике. Не допускает ошибок	Знает элементарные сведения по гидромеханике, электротехнике. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Знает элементарные сведения по гидромеханике, электротехнике. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		основы гидромеханики и гидродинамики	Знает основы гидромеханики и гидродинамики. Не допускает ошибки	Знает основы гидромеханики и гидродинамики. Может допускать несколько негрубых ошибок	Знает основы гидромеханики и гидродинамики. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		законы физических явлений, а также электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ	Знает законы физических явлений, а также электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Не допускает ошибок	Знает законы физических явлений, а также электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Может допускать несколько негрубых ошибок	Знает законы физических явлений, а также электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь				
		соблюдать требования безопасности при производстве работ	Демонстрирует умение соблюдать требования безопасности при производстве работ. Не допускает ошибки	Демонстрирует умение соблюдать требования безопасности при производстве работ. Допускает ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение соблюдать требования безопасности при производстве работ. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение соблюдать требования безопасности при производстве работ. Допускает грубые ошибки

		применять законы физических явлений, гидромеханики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ	Демонстрирует умение применять законы физических явлений, гидромеханики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Не допускает ошибки	Демонстрирует умение применять законы физических явлений, гидромеханики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Допускает ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение применять законы физических явлений, гидромеханики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение применять законы физических явлений, гидромеханики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Допускает грубые ошибки
		Владеть				
		умением выполнять периодические обходы, осмотры гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком	Продemonстрированы навыки умения выполнять периодические обходы, осмотры гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком. Не допускает ошибки и недочеты	Продemonстрированы базовые навыки умения выполнять периодические обходы, осмотры гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		способами выработки, передачи и распределения электрической энергии	Продemonстрированы навыки владения способами выработки, передачи и распределения электрической энергии. Не допускает ошибки и недочеты	Продemonстрированы базовые навыки владения способами выработки, передачи и распределения электрической энергии. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

		способами преобразования электрической энергии, выявлять закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ	Продemonстрированы навыки владения способами преобразования электрической энергии, выявлять закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ. Не допускает ошибки и недочеты	Продemonстрированы базовые навыки владения способами преобразования электрической энергии, выявлять закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		законами физических явлений, гидромеханики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ	Продemonстрированы навыки владения законов физических явлений, гидромеханики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Не допускает ошибки и недочеты	Продemonстрированы базовые навыки владения законов физических явлений, гидромеханики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
	ПК-1.3	Знать				
		гидравлические машины, гидротехнические сооружения, электрическая часть ГЭС	Знает гидравлические машины, гидротехнические сооружения, электрическая часть ГЭС. Не допускает ошибки	Знает гидравлические машины, гидротехнические сооружения, электрическая часть ГЭС. Может допускать несколько негрубых ошибок	Знает гидравлические машины, гидротехнические сооружения, электрическая часть ГЭС. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		вопросы сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ	Знает вопросы сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ. Не допускает ошибки	Знает вопросы сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ. При ответе может допускать несколько негрубых ошибок	Знает вопросы сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		схемы устройств накопления энергии, полученной ВИЭ	Знает схемы устройств накопления энергии, полученной ВИЭ. Не допускает ошибки	Знает схемы устройств накопления энергии, полученной ВИЭ. При ответе может допускать несколько негрубых ошибок	Знает схемы устройств накопления энергии, полученной ВИЭ. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь				
		объяснять закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ	Демонстрирует умение объяснять закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ. Не допускает ошибки	Демонстрирует умение объяснять закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ. Допускает ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение объяснять закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение объяснять закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ. Допускает грубые ошибки
		разбираться в схемах устройств накопления энергии, полученной из ВИЭ	Демонстрирует умение разбираться в схемах устройств накопления энергии, полученной из ВИЭ. Не допускает ошибки	Демонстрирует умение разбираться в схемах устройств накопления энергии, полученной из ВИЭ. Допускает ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение разбираться в схемах устройств накопления энергии, полученной из ВИЭ. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение разбираться в схемах устройств накопления энергии, полученной из ВИЭ. Допускает грубые ошибки
		раскрывать вопросы сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ	Демонстрирует умение раскрывать вопросы сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ. Не допускает ошибки	Демонстрирует умение раскрывать вопросы сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ. Допускает ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение раскрывать вопросы сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение раскрывать вопросы сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ. Допускает грубые ошибки
		Владеть				

		вопросами сохранения преобразования энергии, полученной из ВИЭ	Продемонстрированы навыки владения вопросами сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ. Не допускает ошибки и недочеты	Продемонстрированы базовые навыки владения вопросами сохранения и преобразования энергии, полученной из ВИЭ. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		способами преобразования электрической энергии, выявлять закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ	Продемонстрированы навыки владения способами преобразования электрической энергии, выявлять закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ. Не допускает ошибки и недочеты	Продемонстрированы базовые навыки владения способами преобразования электрической энергии, выявлять закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		навыками чтения схем устройств накопления энергии, полученной из ВИЭ	Продемонстрированы навыки владения схемами устройств накопления энергии, полученной из ВИЭ. Не допускает ошибки и недочеты	Продемонстрированы базовые навыки владения схемами устройств накопления энергии, полученной из ВИЭ. Допущен ряд небольших ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

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	Алхасов А.Б.	Возобновляемые источники энергии	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2016	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011652.html	1

Дополнительная 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
1	Попель О.С., Фортов В.Е.	Возобновляемая энергетика в современном мире	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012710.html	1

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ	https://rosmintrud.ru/opendata
2	База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ	http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/
3	Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование»	https://openedu.ru
4	Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии	http://protect.gost.ru/
5	МЧС России	https://www.mchs.gov.ru
6	Энциклопедия безопасности жизнедеятельности	http://bzhde.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	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://fgosvo.ru	http://fgosvo.ru
3	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
4	Библиотека ГУМЕР	https://www.gumer.info/	https://www.gumer.info/
5	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ	http://gramota.ru/	http://gramota.ru/
6	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
7	eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru	www.elibrary.ru
8	Университетская информационная система Россия	uisrussia.msu.ru	uisrussia.msu.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	http://www.garant.ru/	http://www.garant.ru/
2	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

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	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Adobe Flash Player	Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб-приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	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	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор

2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная учебная мебель, доска аудиторная, телевизор с плеером, компьютер в комплекте с монитором (3 шт.), комплект плакатов: умей действовать при пожаре (7 шт.), новейшие средства защиты органов дыхания (9 шт), действия населения при авариях и катастрофах (6 шт), действия населения при стихийных бедствиях (6 шт)
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска аудиторная, интерактивная доска, проектор, ноутбук (2 шт.)
3	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В 600а	Моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

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](http://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.

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	216	216
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	87	87
Лекционные занятия (Лек)	34	34
Практические занятия (Пр)	48	48
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	94	94
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк



КГЭУ

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*

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**

Физические основы возобновляемой энергетики

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 13.03.02 Возобновляемые источники энергии

Квалификация

бакалавр

РЕЦЕНЗИЯ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»

(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 2020г., протокол № 3

Председатель УМС

Ившин И.В.

Рецензент

А.Т.И. Явешев (Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)

Дементьев Р.Р. (личная подпись)

Дата М.П.

18.12.2020



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

ПК-1. Способен применять методы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, понимать закономерности функционирования электротехнологического оборудования, электрических сетей и энергосистем ВИЭ.

ПК-1.1. Применяет законы физических явлений, гидромеханики, гидродинамики и электричества при проведении эксплуатационных работ объектов ВИЭ;

ПК-1.3. Раскрывает вопросы сохранения и преобразования энергии, разбирается в схемах устройств накопления энергии, полученной из ВИЭ.

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: доклад (сообщение), тест, практическое задание, контрольная работа.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 4 курс 7 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

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

1. Технологическая карта

Семестр 7

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы			
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично
				не зачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Источники энергии. Классификация энергоресурсов	Дкл, тест	ПК-1.1, ПК-1.3	менее 2	2-2	2-3	3-4
2	Энергетический потенциал России	Дкл, ОПР, Кнтр	ПК-1.1, ПК-1.3	менее 2	2-2	2-3	3-4
3	Потенциал энергии солнечного излучения	ОПР	ПК-1.1, ПК-1.3	менее 3	3-4	4-5	5-5
4	Солнечная радиация	Дкл, тест	ПК-1.1, ПК-1.3	менее 3	3-4	4-4	4-5
5	Способы преобразования солнечной энергии	Дкл, ОПР, Кнтр	ПК-1.1, ПК-1.3	менее 3	3-4	4-5	5-5
6	Ветроэнергетика	Дкл, тест	ПК-1.1, ПК-1.3	менее 3	3-3	3-4	4-5
7	Режимы работы ветроколеса	Дкл, тест	ПК-1.1, ПК-1.3	менее 3	3-4	4-4	4-5

8	Ветроэнергетическая установка	Дкл, ОПР, Кнтр	ПК-1.1, ПК-1.3	менее 3	3-4	4-4	4-5
9	Основные методы получения энергии из биомассы	Дкл	ПК-1.1, ПК-1.3	менее 2	2-3	3-4	4-5
10	Биогазовая установка	Дкл, ОПР Кнтр	ПК-1.1	менее 3	3-3	3-4	4-5
11	Разновидности гидроагрегатов для малых	ОПР	ПК-1.1, ПК-1.3	менее 3	3-4	4-4	4-5
12	Волновые энергетические технологии	Дкл, ОПР, Кнтр	ПК-1.1	менее 2	2-2	2-3	3-3
13	Плюсы и минусы геотермальной энергетики	Дкл, ОПР, Кнтр	ПК-1.1, ПК-1.3	менее 2	2-2	2-3	3-4
Всего баллов				0-34	35-41	42-50	51-60
Промежуточная аттестация							
13	Экзамен	Задания к экзамену	ПК-1	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
Доклад (сообщение) (дкл)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решению определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов (сообщений)
Тест (тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Практическое задание (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 задач и заданий
Отчет по практической работе (ОПР)	Выполнение практической работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов практической работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты практической работы, перечень требований к отчету
Контрольная работа (Кнтр.)	Контрольная работа выполняется в соответствии с заданием к контрольной работе, выданным преподавателем. Контрольная работа предназначена для оценивания полученных навыков работы	Варианты контрольных работ

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

В каждом учебном модуле студенту выдаётся задание, состоящее из трёх позиций:

1 – задание из базового уровня;

2 – из продвинутого;

3 – из высокого.

За каждое правильное выполненное задание присваивается определенное количество баллов. Суммарно студент может получить до 60 баллов, согласно шкале оценивания результатов.

Наименование оценочного средства	Тест						
Представление и содержание оценочных материалов	Фонд тестовых заданий состоит из нескольких разделов и в полном формате в электронном и бумажном виде находится на кафедре-разработчике. Примеры вопросов из фонда тестовых заданий: 1. Дополнить: _____ потенциал определяется как полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхность земли (правильный ответ: <i>Ветроэнергетический</i>) 2. Приблизительное распределение энергетического потока солнечного излучения по различным спектральным диапазонам имеет следующее соотношение: (правильный ответ: <i>1 - а, 2 - б, 3 - в</i>) <table border="1"> <tr> <td>1. Инфракрасный диапазон и более длинные волны</td><td>а) $\lambda > 750$ нм и частота $F < 400$ ТГц</td></tr> <tr> <td>2. Видимый спектр</td><td>б) $400 \text{ нм} < \lambda < 750 \text{ нм}$ и частота $400 \text{ ТГц} < F < 750 \text{ ТГц}$</td></tr> <tr> <td>3. Ультрафиолетовое излучение и более высокие частоты</td><td>в) $\lambda < 400$ нм и частота $F > 750$ ТГц</td></tr> </table>	1. Инфракрасный диапазон и более длинные волны	а) $\lambda > 750$ нм и частота $F < 400$ ТГц	2. Видимый спектр	б) $400 \text{ нм} < \lambda < 750 \text{ нм}$ и частота $400 \text{ ТГц} < F < 750 \text{ ТГц}$	3. Ультрафиолетовое излучение и более высокие частоты	в) $\lambda < 400$ нм и частота $F > 750$ ТГц
1. Инфракрасный диапазон и более длинные волны	а) $\lambda > 750$ нм и частота $F < 400$ ТГц						
2. Видимый спектр	б) $400 \text{ нм} < \lambda < 750 \text{ нм}$ и частота $400 \text{ ТГц} < F < 750 \text{ ТГц}$						
3. Ультрафиолетовое излучение и более высокие частоты	в) $\lambda < 400$ нм и частота $F > 750$ ТГц						
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке проделанного тестового задания учитываются правильно данные ответы. В зависимости от изучаемой темы тестовые задания составлены на различное количество баллов.						
Наименование оценочного средства	Контрольная работа						
Представление и содержание оценочных материалов	Контрольные вопросы <i>Примерный перечень контрольных вопросов</i> 1. Классификация возобновляемых источников энергии. 2. Приборы для измерения лучистых потоков. 3. Типы солнечных нагревателей. 4. Солнечные системы для получения электроэнергии. 5. Ветер и его характеристики. 6. Располагаемая мощность ветроколеса. 7. Скорость перемещения волны. 8. Использование энергии приливов и морских течений. 9. ГеоТЭС. 10. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения. 11. Биотопливо. 12. Основные процессы переработки биомассы: термохимические, биохимические, агрохимические.						

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала:</i> - ответ вопрос дан в полном объеме, хорошо продуман – 2 балла; - ответ дан неполным, показано общее понимание вопроса – 1 балл; - не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Применение конкретных примеров</i> - ответ дополнен конкретными примерами – 1 балл; - не приведены примеры при ответе на теоретический вопрос – 0 баллов; Количество баллов зависит от количества заданий в решаемой контрольной работе.
Наименование оценочного средства	Доклад
Представление и содержание оценочных материалов	Темы для подготовки доклада <i>Примерный перечень тем для подготовки к докладу</i> 1. Основные виды энергоресурсов. 2. Воздушные течения в атмосфере. 3. Основы гидрографии рек, параметры речного стока, факторы формирования речного стока. 4. Лунные и солнечные приливы. 5. Гидрологические прогнозы. 6. Перспективы ветроэнергетики в России. 7. Недостатки карусельных и барабанных ВЭУ. 8. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения. 9. Принцип действия простейшей ГеоТЭС. 10. Производство биомассы для энергетических целей. Энергетические фермы. 11. Перспективы использования энергии Солнца, достоинства и недостатки. 12. Солнечные отопительные системы.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> - 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; <i>2. Последовательность изложения</i> - содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла; - последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; - путаница в изложении материала – 0 баллов; <i>3. Владение речью и терминологией</i> - 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 – 6 баллов
Наименование оценочного средства	Практическое задание (отчет по практической работе)

Представление и содержание оценочных материалов	Примерные типовые задачи 1. Плотность потока излучения, падающего на солнечную батарею, составляет $G = 460 \text{ Вт/м}^2$, КПД, $\eta = 20 \%$., мощность $P = 100 \text{ Вт}$. Какую площадь F должна иметь солнечная батарея. 2. Радиус ветроколеса $R = 12,5 \text{ м}$, скорость ветра до колеса $V_0 = 10 \text{ м/с}$, после колеса $V_2 = 4 \text{ м/с}$., плотность воздуха $= 1,2 \text{ кг/м}^3$. Определить: скорость ветра в плоскости ветроколеса V_1, мощность ветрового потока P_0, мощность ветроустановки P и силу F, действующую на ветроколесо. Отчет по практической работе Защита практической работы на тему «Ознакомление с устройством и принципом работы солнечного элемента»: 1. Сформулировать цель работы. 2. Описать устройство и принцип работы СЭ. 3. В чём заключается принцип работы СЭ.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: <i>1. Уровень решения задачи</i> - <i>приведено решение задачи в полном объеме - 2 балла;</i> - <i>в решении нарушена последовательность действий или допущены незначительные вычислительные ошибки – 1 балл;</i> - <i>приведено неправильное решение задачи – 0 баллов.</i> Количество баллов зависит от количества решенных задач.

Контроль текущей успеваемости

Студент в праве сам выбирать желаемый уровень освоения дисциплины.

Для **базового уровня** необходимо выполнение следующих заданий:

1. тестовые задания;
2. контрольные вопросы.

Для **продвинутого уровня** необходимо выполнение следующих заданий:

1. тестовые задания;
2. контрольные вопросы;
3. комплекс типовых задач

Для **высокого уровня** необходимо выполнение следующих заданий:

1. тестовые задания;
2. контрольные вопросы;
3. комплекс типовых задач;
4. темы рефератов.

Шкала оценивания результатов

№	Наименование задания	Критерии оценки	Баллы
1.	Тестовые задания	Правильность выполнение тестовых заданий	25
2.	Контрольные вопросы	Правильность ответов на контрольные вопросы	10
3.	Решение типовых задач	Правильность решения типовых задач	15
4.	Подготовка и выступление с докладом	Уровень подготовки реферата и выступление	10

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> 1. Состояние развития ветроэнергетики в РФ и мире. 2. Основные типы ветроэнергетических установок. 3. Преимущества и недостатки горизонтально- и вертикально-осевых ВЭУ. 4. Состав ветроэнергетической установки. 5. Схемы электроснабжения объектов с помощью ВЭУ (автономное применение). 6. Схемы электроснабжения объектов с помощью ВЭУ (сетевое применение). 7. Возможные решения снижения влияния ВЭУ на внешнюю среду. 8. Варианты применения ветроэнергоустановок. 9. Виды противоточных сооружений. 10. Варианты сопряжения бьефов за плотинами и совмещенными ГЭС. 11. Конструкции водосливов. 12. Расчет водослива. 13. Пути увеличения мощности ГЭС. 14. Виды фотоэлектрических преобразователей. 15. Угол наклона солнечного модуля. 16. Виды биомассы. 17. Расчет энергетического потенциала биомассы. 18. Обоснование выбора ВЭУ. <i>Всего 30 билетов, содержащих по два теоретических вопроса и одной задачи.</i> <i>Примеры экзаменационных билетов:</i> <i>Билет 1</i> 1. Области солнечного спектра. 2. Проблема накопления/сохранения ЭЭ. 3. Определить объём биогаза, получаемого с помощью биогазогенератора, утилизирующего навоз 55 коров, и обеспечиваемую им мощность. Подача сухого сбраживаемого материала от одного животного идёт со скоростью $V_m = 2$ кг/сутки. Выход биогаза составляет $C = 0,3$ м³/кг. Эффективность горелочного устройства 0,68. Содержание метана в получаемом биогазе $f = 0,75$. Время пребывания очередной порции в биогенераторе $t_r = 14$ суток. <i>Билет 2</i> 1. Основные этапы проектирования ветро-дизельной электростанции. 2. Биогазогенераторы. 3. На солнечной электростанции башенного типа установлено 260 гелиостатов, каждый из которых имеет поверхность $F_r = 65$ м². Гелиостаты отражают солнечные лучи на приёмник, на поверхности которого зарегистрирована максимальная энергетическая освещённость $H_{пр} = 3,3$ МВт/м². Коэффициент отражения гелиостата $K_r = 0,8$, коэффициент поглощения $\alpha_{пог} = 0,95$. Максимальная облучённость зеркала гелиостата $G_r = 680$ Вт/м². Определить площадь поверхности приемника $F_{пр}$ и тепловые потери в нем, вызванные излучением и конвекцией, если рабочая температура теплоносителя составляет $t = 660$ °С. Степень черноты приёмника $\epsilon_{пр} = 0,95$. Конвективные потери вдвое меньше потерь от излучения. Коэффициент излучения абсолютно чёрного тела $C_0 = 5,67$ Вт/(м²К⁴)

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии: 1. Правильность выполнения практического задания. 2. Владение специальными терминами и использование их при ответе. 3. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы. 4. Логичность и последовательность ответа. 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. 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. 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.
--	--

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.