



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

Эксплуатация и технологический сервис оборудования 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  Р.В. Ахметова  
Электроэнергетики и электроники

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 является освоение теоретических и практических вопросов в области эксплуатации и технологического сервиса оборудования в установках ВИЭ.

Задачами дисциплины являются:

- освоение методик оценки состояния основного и вспомогательного оборудования, функционирующего на возобновляемых источниках энергии;
- изучение основных типов энергетических установок ВИЭ и особенностей их работы в различных энергосистемах;
- изучение основ эксплуатации электростанций на возобновляемой энергетике;
- освоение методов расчета режимов работы установок ВИЭ в различных энергосистемах.

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)
ПК-3 Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования ВИЭ	ПК-3.1 Проводит наблюдение за состоянием и работой электрооборудования	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные технико-эксплуатационные показатели оборудования ВИЭ;</li><li>- основное и вспомогательное энергетическое оборудование ветроэнергетических установок, малых ГЭС, объектов солнечной энергетики, тепловых насосов, геотермальных тепловых станций;</li><li>- состав работ и порядок проведения инженерного обследования электрооборудования различного назначения;</li><li>- приемы оценивания технического состояния оборудования ВИЭ;</li><li>- основные нормативные требования по оценке технического состояния оборудования.</li></ul> <i>Уметь:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- определять показания средств измерений, применять контрольно-измерительную аппаратуру;</li><li>- корректировать в соответствии с нормативно-технической документацией нормы проведения технического обслуживания и ремонта.</li></ul> <i>Владеть:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- методами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования ВИЭ.</li></ul>
ПК-3 Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования ВИЭ	ПК-3.2 Оформляет оперативную документацию в соответствии с установленными требованиями	<i>Знать:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>- правила применения контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры;</li><li>- состав и порядок ведения документации на рабочем месте;</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- технико-экономические показатели работы ГЭС/ГАЭС;</li> <li>- нормы и требования по эксплуатации оборудования, используемого в установках ВИЭ.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять описание функциональных возможностей оборудования ВИЭ;</li> <li>- оформлять оперативную документацию в соответствии с установленными требованиями.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками фиксации показателей параметров оборудования в соответствующие ведомости и журналы;</li> <li>- опытом фиксации показателей параметров оборудования в соответствующие ведомости и журналы.</li> </ul>
<p>ПК-2 Способен принимать участие в эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ</p>	<p>ПК-2.2 Применяет технические средства обслуживания основного и вспомогательного оборудования, функционирующего на ВИЭ, и контроля его состояния</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ВИЭ;</li> <li>- организацию обслуживания объектов ВИЭ;</li> <li>- нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования ВИЭ;</li> <li>- технические средства, применяемые для контроля состояния энергетического оборудования;</li> <li>- назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок технологических защит; схемы рабочего и аварийного освещения для контроля и защиты состояния оборудования ВИЭ.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать состояние оборудования ВИЭ;</li> <li>- определять показания средств измерений, применять контрольно-измерительную аппаратуру;</li> <li>- проводить испытания оборудования;</li> <li>- использовать технические средства для сбора и обработки информации, необходимой для контроля состояния оборудования ВИЭ и его обслуживания;</li> <li>- производить контроль параметров работы основного и вспомогательного оборудования ВИЭ.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса установок, использующих ВИЭ;</li> <li>- навыками эксплуатационно-ремонтных работ основного оборудования ВИЭ</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Эксплуатация и технологический сервис оборудования 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
ПК-1	Оборудование установок возобновляемых источников энергии	
ПК-2	Энергетические сооружения установок возобновляемых источников энергии Оборудование установок возобновляемых источников энергии	
ПК-3		Диагностика электрооборудования ГЭС\ГАЭС
ПК-4	Режимы работы установок возобновляемых источников энергии	

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теорию снятия основных параметров работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы, проведение анализа;
- состав работ и порядок проведения инженерного обследования энергетических объектов

различного назначения;

- теорию эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ.

Уметь:

- снимать основные параметры работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы и проводить анализ;
- способы и средства настройки и регулировки отдельных узлов, связей и электрооборудования ВИЭ;
- выявлять неисправности оборудования, дефекты, отклонения.

Владеть:

- алгоритмом проведения периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком;
- навыками обнаружения отклонений от нормального режима работы, а также дефектов оборудования, ГТС, зданий и сооружений ГЭС / ГАЭС в зоне обслуживания.

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 99 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 48 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 100 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	216
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	99	99
Лекционные занятия (Лек)	32	32
Лабораторные занятия (Лаб)	16	16
Практические занятия (Пр)	32	32
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации, сдача и защита Курсовой работы (ККР)	16	16
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	100	100
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (курсовая работа, зачет с оценкой)	17	17
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	КР, ЗаО	КР

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	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		
	Семестр	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	Итого
Раздел 1. Организация технического обслуживания и эксплуатации технологического оборудования ВИЭ															
1. Системы технического обслуживания и ремонта энергоустановок ВИЭ	8	10	12			22				44	ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -33, ПК-2.2 -32, ПК-3.1 -33, ПК-3.1 -35, ПК-3.2 -33, ПК-3.2 -34, ПК-2.2 -У4, ПК-2.2 -35, ПК-2.2 -У2, ПК-2.2 -34, ПК-2.2 -У3, ПК-3.1 -34, ПК-2.2 -У1, ПК-3.2 -У2, ПК-2.2 -В1, ПК-2.2 -У5, ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -В2, ПК-3.2 -В1	Л1.1, Л1.7, Л2.1, Л2.7, Л1.2, Л2.5, Л1.4, Л2.6, Л1.6, Л1.3, Л1.5	КнтР, ОПЗ		12

2. Организация процесса технической эксплуатации электростанций на ВИЭ	8	14	12	16	38				80	ПК-3.1 -35, ПК-3.1 -У2, ПК-3.2 -34, ПК-3.2 -У2, ПК-2.2 -В1, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -У4, ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -33, ПК-3.1 -В1, ПК-2.2 -34, ПК-3.1 -34, ПК-3.2 -31, ПК-2.2 -У2, ПК-2.2 -У3, ПК-3.2 -33, ПК-2.2 -32, ПК-2.2 -В2, ПК-3.2 -32, ПК-3.2 -У1, ПК-3.2 -В2, ПК-3.1 -32, ПК-3.1 -У1, ПК-2.2 -У5, ПК-3.2 -В1	Л1.1, Л1.3, Л1.5, Л2.1, Л2.5, Л1.7, Л1.4, Л2.2, Л2.7, Л1.2, Л2.6, Л2.4, Л2.3	КнтР, ОПЗ, ОЛР	30
3. Организация ремонтно-сервисного обслуживания оборудования	8	6	4		26				36	ПК-2.2 -31, ПК-3.1 -33, ПК-3.1 -34, ПК-2.2 -32, ПК-2.2 -34, ПК-2.2 -У4, ПК-3.2 -31, ПК-3.2 -33, ПК-2.2 -33, ПК-2.2 -35, ПК-2.2 -У5, ПК-3.1 -32, ПК-3.1 -35, ПК-3.1 -31	Л1.3, Л1.5, Л2.5, Л1.4, Л2.7, Л1.2	КнтР, ОПЗ	12
4. Обеспечение безопасности в процессе технической эксплуатации	8	2	4		14	2			22	ПК-2.2 -У2, ПК-3.1 -В1, ПК-3.1 -У2, ПК-3.1 -33, ПК-2.2 -32, ПК-2.2 -В2, ПК-2.2 -В1, ПК-2.2 -31, ПК-2.2 -34, ПК-3.2 -31, ПК-3.2 -32, ПК-3.1 -31	Л1.5, Л2.7, Л1.2	КнтР	6

Раздел 2. Курсовая работа: "Плановое техническое обслуживание электростанций на базе ВИЭ"

5. Подготовка и защита курсовой работы на тему: "Плановое техническое обслуживание электростанций на базе ВИЭ"	8								16	ПК-2.2- 32, ПК-2.2-34, ПК-2.2-У1, ПК-2.2-В2, ПК-3.1-31, ПК-3.1-34, ПК-3.2-34, ПК-3.2-У1			КР	
<b>Раздел 3. Промежуточная аттестация</b>														
6. Подготовка к зачету с оценкой	8								1	1				40
<b>ИТОГО</b>		32	32	16		100	2	17	1	216			ЗаО	100

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Технические и организационные требования при техническом обслуживании оборудования ВИЭ	2
2	Система нормативного планово- предупредительного ремонта.	4
3	Система планово- предупредительного ремонта по целевым показателям.	4
4	Классификация активов.	2
5	Мониторинг и диагностика технического состояния оборудования.	4
6	Оценка и прогноз технического состояния оборудования.	4
7	Планирование управления техническим состоянием.	4
8	Системы взаимоотношений в процессе управления технической эксплуатацией.	2
9	Основные виды организации взаимоотношений в процессе управления технической эксплуатацией.	4
10	Требования к организации безопасного производства работ.	2
<b>Всего</b>		<b>32</b>

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Расчет систем СЭС на дисбаланс по току и напряжению	4
2	Методы оценки технического состояния оборудования	4
3	Оценка технического состояния гидрогенераторов	4
4	Диагностика маслonaполненного оборудования	4
5	Разработка основных положений ремонта основного оборудования хозяйственным способом ГЭС с заданными параметрами	4
6	Разработка плана проведения ремонта заданного типа	4
7	Разработка плана ремонтно-сервисного обслуживания	4

8	Условия безопасной работы персонала ремонтного подразделения	4
Всего		32

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Исследование характеристик фотоэлектрического преобразователя энергии в составе автономной фотоэлектрической электростанции	6
2	Исследование эксплуатационных характеристик ветроагрегата	6
3	Исследование режимов работы ВЭУ в сети и на автономного потребителя	4
Всего		16

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка к контрольной работе по теме: "Системы технического обслуживания и ремонта энергоустановок ВИЭ"	Нормативная база системы ТОиР в электроэнергетике. Основные особенности, преимущества и недостатки систем планово-предупредительного ремонта. Особенности организации ремонта по техническому состоянию. Основные процессы организации ремонта по техническому состоянию.	14
2	Подготовка отчета по практической работе: "Расчет систем СЭС на дисбаланс по току и напряжению"	Отчет по практической работе состоит из конспекта по теории и практической части	8
3	Подготовка к контрольной работе: "Разработка плана проведения (для заданных параметров ГЭС) различных видов ремонтных работ"	Планово-предупредительные ремонты; Ремонты по состоянию; Ремонты оборудования различными способами.	16
4	Отчет по практической работе: "Диагностика маслонаполненного оборудования"	Отчет по практической работе состоит из конспекта по теории и практической части	4
5	Отчет по лабораторной работе: "Исследование характеристик фотоэлектрического преобразователя энергии в составе автономной фотоэлектрической электростанции"	Отчет по лабораторной работе состоит из теоретической части, выполнения лабораторной работы, обработки результатов испытаний, измерений и выводов.	6

6	Подготовка отчета по лабораторной работе: "Исследование эксплуатационных характеристик ветроагрегата"	Отчет по лабораторной работе состоит из теоретической части, выполнения лабораторной работы, обработки результатов испытаний, измерений и выводов.	6
7	Подготовка отчета по лабораторной работе: "Исследование режимов работы ВЭУ в сети и на автономного потребителя"	Отчет по лабораторной работе состоит из теоретической части, выполнения лабораторной работы, обработки результатов испытаний, измерений и выводов.	6
8	Подготовка к контрольной работе по теме: "Оценка влияния конструктивных особенностей оборудования на организационные формы его обслуживания и ремонта на ГЭС и ГАЭС"	Типы и компоновки ГЭС. Виды энергетического оборудования. Основное и вспомогательное гидроэнергетическое оборудование. Конструктивные особенности оборудования различных типов. Технический ресурс и износ оборудования. Основные сооружения, элементы конструкции, требующие постоянного наблюдения. Типы ремонта сооружений	16
9	Подготовка отчета по практической работе: "Разработка плана ремонтно-сервисного обслуживания"	Отчет по практической работе состоит из конспекта по теории и практической части	10
10	Подготовка к контрольной работе по теме: "Обеспечение безопасности в процессе технической эксплуатации"	Безопасное производство работ. Безопасная работа ремонтного персонала	14
Всего			100

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Эксплуатация и технологический сервис оборудования 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>.

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 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, 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 написание курсовой работы, которую обучающиеся выполняют на протяжении всего семестра. Аттестация по курсовой работе заключается в подготовке пояснительной записки с описанием проведенной работы с соответствующими технологическими схемами и защите ее 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 грубые ошибки	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	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы 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	Продемонстрирован базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрирован 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-2	ПК-2.2	Знать				
		- особенности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ВИЭ;	Свободно описывает особенности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ВИЭ	Приводит особенности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ВИЭ на хорошем уровне	Описывает особенности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ВИЭ со значительным и ошибками	Частично и с ошибками описывает особенности эксплуатации основного и вспомогательного оборудования ВИЭ
		- организацию обслуживания объектов ВИЭ;	Отлично разбирается в организации обслуживания объектов ВИЭ	Хорошо разбирается в организации обслуживания объектов ВИЭ	Разбирается в организации обслуживания объектов ВИЭ, но допускает грубые ошибки	Практически не знает методики организации обслуживания объектов ВИЭ

	- нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования ВИЭ;	Применяет на практике нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования ВИЭ	Применяет на практике нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования ВИЭ с незначительными подсказками	Знает нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования ВИЭ, но не применяет на практике	Практически не знает нормы и требования, стандарты по испытаниям оборудования ВИЭ
	- технические средства, применяемые для контроля состояния энергетического оборудования;	Свободно использует на практике технические средства, применяемые для контроля состояния энергетического оборудования	Использует на практике технические средства, применяемые для контроля состояния энергетического оборудования	Знает технические средства, применяемые для контроля состояния энергетического оборудования, но не применяет на практике	Не знает технических средств, применяемых для контроля состояния энергетического оборудования
	- назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок технологических защит; схемы рабочего и аварийного освещения для контроля и защиты состояния оборудования ВИЭ.	Четко, без недочетов описывает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок технологических защит; схемы рабочего и аварийного освещения для контроля и защиты состояния оборудования ВИЭ	Достаточно полно описывает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок технологических защит; схемы рабочего и аварийного освещения для контроля и защиты состояния оборудования ВИЭ.	Плохо описывает назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок технологических защит; схемы рабочего и аварийного освещения для контроля и защиты состояния оборудования ВИЭ.	Не может описать назначение и принцип работы релейной защиты, блокировок технологических защит; схемы рабочего и аварийного освещения для контроля и защиты состояния оборудования ВИЭ.
	Уметь				
	- оценивать состояние оборудования ВИЭ;	Точно оценивает состояние оборудования ВИЭ	Умеет оценивать состояние оборудования ВИЭ	С ошибками оценивает состояние оборудования ВИЭ	Не может оценивать состояние оборудования ВИЭ
	- определять показания средств измерений, применять контрольно-измерительную аппаратуру;	Безошибочно определяет показания средств измерений, применяет контрольно-измерительную аппаратуру	Определяет показания средств измерений, применяет контрольно-измерительную аппаратуру с незначительными подсказками	Определяет показания средств измерений, применяет контрольно-измерительную аппаратуру с рядом грубых ошибок	Не может определять показания средств измерений, применять контрольно-измерительную аппаратуру

		- проводить испытания оборудования;	Самостоятельно проводит испытания оборудования	Уверенно проводит испытания оборудования	Допускает ошибки при проведении испытаний оборудования	Не может проводить испытания оборудования
		- использовать технические средства для сбора и обработки информации, необходимой для контроля состояния оборудования ВИЭ и его обслуживания;	Свободно использует технические средства для сбора и обработки информации, необходимой для контроля состояния оборудования ВИЭ и его обслуживания	Уместно использует технические средства для сбора и обработки информации, необходимой для контроля состояния оборудования ВИЭ и его обслуживания	Редко использует технические средства для сбора и обработки информации, необходимой для контроля состояния оборудования ВИЭ и его обслуживания	Не использует технические средства для сбора и обработки информации, необходимой для контроля состояния оборудования ВИЭ и его обслуживания
		- производить контроль параметров работы основного и вспомогательного оборудования ВИЭ.	Точно, без ошибок производит контроль параметров работы основного и вспомогательного оборудования ВИЭ	Достаточно хорошо производит контроль параметров работы основного и вспомогательного оборудования ВИЭ	С ошибками производит контроль параметров работы основного и вспомогательного оборудования ВИЭ	Не может производить контроль параметров работы основного и вспомогательного оборудования ВИЭ
		Владеть				
		- навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса установок, использующих ВИЭ;	Прекрасно владеет навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса установок, использующих ВИЭ	Владеет навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса установок, использующих ВИЭ на высоком уровне	Частично владеет навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса установок, использующих ВИЭ	Не владеет навыками использования технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса установок, использующих ВИЭ
		- навыками эксплуатационно-ремонтных работ основного оборудования ВИЭ.	Обладает отличными навыками эксплуатационно-ремонтных работ основного оборудования ВИЭ	Обладает навыками эксплуатационно-ремонтных работ основного оборудования ВИЭ	Обладает навыками эксплуатационно-ремонтных работ основного оборудования ВИЭ, но допускает грубые ошибки	Не обладает навыками эксплуатационно-ремонтных работ основного оборудования ВИЭ

		Знать				
	ПК-3.1	- основные технико-эксплуатационные показатели оборудования ВИЭ;	Свободно перечисляет и описывает основные технико-эксплуатационные показатели оборудования ВИЭ	Достаточно хорошо знает основные технико-эксплуатационные показатели оборудования ВИЭ	Частично перечисляет и описывает основные технико-эксплуатационные показатели оборудования ВИЭ	Не знает основных технико-эксплуатационных показателей оборудования ВИЭ
ПК-3		- основное и вспомогательное энергетическое оборудование ветроэнергетических установок, малых ГЭС, объектов солнечной энергетики, тепловых насосов, геотермальных тепловых станций;	Свободно перечисляет и описывает основное и вспомогательное энергетическое оборудование ветроэнергетических установок, малых ГЭС, объектов солнечной энергетики, тепловых насосов, геотермальных тепловых станций	Достаточно хорошо знает основное и вспомогательное энергетическое оборудование ветроэнергетических установок, малых ГЭС, объектов солнечной энергетики, тепловых насосов, геотермальных тепловых станций	Частично перечисляет и описывает основное и вспомогательное энергетическое оборудование ветроэнергетических установок, малых ГЭС, объектов солнечной энергетики, тепловых насосов, геотермальных тепловых станций	Не знает основное и вспомогательное энергетическое оборудование ветроэнергетических установок, малых ГЭС, объектов солнечной энергетики, тепловых насосов, геотермальных тепловых станций
		- состав работ и порядок проведения инженерного обследования электрооборудования различного назначения;	Четко, без недочетов приводит состав работ и порядок проведения инженерного обследования электрооборудования различного назначения	Достаточно полно описывает состав работ и порядок проведения инженерного обследования электрооборудования различного назначения	Плохо приводит состав работ и порядок проведения инженерного обследования электрооборудования различного назначения	Не знает состав работ и порядок проведения инженерного обследования электрооборудования различного назначения
		- приемы оценивания технического состояния оборудования ВИЭ;	Прекрасно приводит приемы оценивания технического состояния оборудования ВИЭ	Знает приемы оценивания технического состояния оборудования ВИЭ	Частично знает приемы оценивания технического состояния оборудования ВИЭ	Не знает приемы оценивания технического состояния оборудования ВИЭ

		- основные нормативные требования по оценке технического состояния оборудования.	Свободно использует основные нормативные требования по оценке технического состояния оборудования	Использует на практике основные нормативные требования по оценке технического состояния оборудования	Частично знает основные нормативные требования по оценке технического состояния оборудования	Не знает основные нормативные требования по оценке технического состояния оборудования
		Уметь				
		- определять показания средств измерений, применять контрольно-измерительную аппаратуру (У1);	Самостоятельно определяет показания средств измерений, применяет контрольно-измерительную аппаратуру	Уверенно определяет показания средств измерений, применяет контрольно-измерительную аппаратуру	Допускает ошибки при определении показаний средств измерений, применении контрольно-измерительной аппаратуры	Не может определять показания средств измерений, применять контрольно-измерительную аппаратуру
		- корректировать в соответствии с нормативно-технической документацией нормы проведения технического обслуживания и ремонта.	Точно, без ошибок корректирует в соответствии с нормативно-технической документацией нормы проведения технического обслуживания и ремонта	Достаточно хорошо корректирует в соответствии с нормативно-технической документацией нормы проведения технического обслуживания и ремонта	Корректирует в соответствии с нормативно-технической документацией нормы проведения технического обслуживания и ремонта с грубыми ошибками	Неправильно корректирует в соответствии с нормативно-технической документацией нормы проведения технического обслуживания и ремонта
		Владеть				
		- методами оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования ВИЭ.	Свободно применяет методы оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования ВИЭ	Умеет применять методы оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования ВИЭ	Слабо ориентируется в применяемых методах оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования ВИЭ	Не умеет применять методы оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования ВИЭ
		Знать				
	ПК-3.2	- правила применения контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры (ПС);	Уверенно использует на практике правила применения контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры	Использует на практике правила применения контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры с небольшими недочетами	Частично знает правила применения контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры	Не знает правила применения контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры

		- состав и порядок ведения документации на рабочем месте;	Отлично знает состав и порядок ведения документации на рабочем месте	Знает состав и порядок ведения документации на рабочем месте на хорошем уровне	Знает состав и порядок ведения документации на рабочем месте, но допускает ошибки	Практически не знает состав и порядок ведения документации на рабочем месте
		- технико-экономические показатели работы ГЭС/ГАЭС;	Свободно приводит технико-экономические показатели работы ГЭС/ГАЭС	Приводит технико-экономические показатели работы ГЭС/ГАЭС с незначительными подсказками	Допускает грубые ошибки при приведении технико-экономических показателей работы ГЭС/ГАЭС	Не может привести технико-экономические показатели работы ГЭС/ГАЭС
		- нормы и требования по эксплуатации оборудования, используемого в установках ВИЭ.	Корректно оперирует нормами и требованиями по эксплуатации оборудования, используемого в установках ВИЭ	Демонстрирует знание норм и требований по эксплуатации оборудования, используемого в установках ВИЭ	Частично знает нормы и требования по эксплуатации оборудования, используемого в установках ВИЭ	Не знает нормы и требования по эксплуатации оборудования, используемого в установках ВИЭ
Уметь						
		- составлять описание функциональных возможностей оборудования ВИЭ;	Самостоятельно и правильно составлять описание функциональных возможностей оборудования ВИЭ	Умеет составлять описание функциональных возможностей оборудования ВИЭ	Составляет описание функциональных возможностей оборудования ВИЭ	Неверно составляет описание функциональных возможностей оборудования ВИЭ
		- оформлять оперативную документацию в соответствии с установленными требованиями (ПС).	Точно оформляет оперативную документацию в соответствии с установленными требованиями	Корректно оформляет оперативную документацию в соответствии с установленными требованиями	Оформляет с ошибками оперативную документацию в соответствии с установленными требованиями	Не может оформить оперативную документацию в соответствии с установленными требованиями
Владеть						
		- навыками фиксации показателей параметров оборудования соответствующие ведомости и журналы;	Прекрасно владеет навыками фиксации показателей параметров оборудования в соответствующие ведомости и журналы	Владеет практическими навыками фиксации показателей параметров оборудования в соответствующие ведомости и журналы	Владеет только теоретическим и навыками фиксации показателей параметров оборудования в соответствующие ведомости и журналы	Не может владеть навыками фиксации показателей параметров оборудования в соответствующие ведомости и журналы

		- опытом фиксации показателей параметров оборудования соответствующие ведомости журналы.	Владеет опытом фиксации показателей параметров оборудования в соответствующие ведомости и журналы на высоком уровне	Владеет опытом фиксации показателей параметров оборудования в соответствующие ведомости и журналы на хорошем уровне	Владеет опытом фиксации показателей параметров оборудования в соответствующие ведомости и журналы, но с подсказками	Не владеет опытом фиксации показателей параметров оборудования в соответствующие ведомости и журналы
--	--	--	---	---	---	--

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	Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю.	Монтаж, эксплуатация и ремонт электрооборудования промышленных предприятий и установок	учебное пособие для нач.проф. образования	М.: Высш. шк.	2008		20
2	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	учебное пособие для вузов	М.: Кнорус	2010		167
3	Попель О. С., Фортов В. Е.	Возобновляемая энергетика в современном мире	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2015	<a href="https://e.lanbook.com/book/72211">https://e.lanbook.com/book/72211</a>	1
4	Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю.	Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий	справочное издание	М.: Высш. шк. Академия	2001		17

5	Попель О. С., Фортов В. Е.	Возобновляе- мая энергетика в современном мире	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2019	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383012710">http://www.studentlibrary.ru/ book/ISBN97 85383012710.</a>	1
6	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Техническое обслуживание, ремонт элект- рооборудова- ния и сетей промышленных предприятий	учебник	М.: Академия	2004		28
7	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Справочник по эксплуатации электроуста- новок промыш- ленных предприятий	справочное издание	М.: Высш. шк.	2005		19

### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпля- ров в биб- лиотеке КГЭУ
1	Сибикин Ю. Д.	Техническое обслуживание, ремонт элект- рооборудова- ния и сетей промышленных предприятий. В 2кн. Кн. 1	учебник для учреждений нач. проф образования	М.: Академия	2012		27
2	Константинов В. Н.	Физические основы использования солнечной энергии	Метод. указ. к выполне- нию лабора- торных ра- бот по дис- циплине "Нетрадицио- нные и возобновляе- мые источ- ники энергии"	Казань: КГЭУ	2013		30
3	Сибикин Ю. Д.	Безопасность труда при монтаже, обслуживании и ремонте электрообору- дования предприятий	справочник	М.: Кнорус	2018	<a href="https://www.book.ru/book/927499">https://www.b ook.ru/book/9 27499</a>	1

4	Чернов К. П.	Гидроэнергетические установки	программа, метод. указания и контр. задания для студентов-	Казань: КГЭУ	2008		7
5	Сибикин Ю. Д., Сибикин М. Ю.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	учебное пособие	М.: Кнорус	2019	<a href="https://www.book.ru/book/931415">https://www.book.ru/book/931415</a>	1
6	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
7	Чернов К.П.	Гидроэнергетические установки	учебное пособие	Казань: КГЭУ	2004		98

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Охрана труда в России	<a href="https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/249392/">https://ohranatruda.ru/ot_biblio/norma/249392/</a>
2	Altenex.ru информационный портал об альтернативной энергетике	<a href="https://altenex.ru">https://altenex.ru</a>
3	Альтернативная энергия	<a href="https://altenergiya.ru">https://altenergiya.ru</a>
4	Энергетика. история, настоящее и будущее	<a href="http://energetika.in.ua/ru/">http://energetika.in.ua/ru/</a>
5	ГОСТы и стандарты	<a href="https://standartgost.ru">https://standartgost.ru</a>
6	GOSTOST.RU Бесплатная документация для предприятий и организаций	<a href="https://gostost.ru/">https://gostost.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>
2	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>	<a href="http://fgosvo.ru">http://fgosvo.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	«Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
2	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	Ветроэнергетическая система на базе синхронного генератора	Типовой комплект лабораторного оборудования	ООО "Лабораторные системы" №137/2019 от 30.09.2019 Неискл. право. Бессрочно
5	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. Бессрочно
6	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 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 Курсовой работы	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	монитор (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](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.

*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**

**Эксплуатация и технологический сервис оборудования возобновляемых источников  
энергии**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

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

Квалификация бакалавр

## РЕЦЕНЗИЯ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Эксплуатация и технологический сервис оборудования 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 соответствуют 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 \_\_\_\_\_

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

личная подпись

Дата «PAR» М.П.



Оценочные материалы по дисциплине «Эксплуатация и технологический сервис оборудования возобновляемых источников энергии» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-2 Способен принимать участие в эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ

ПК-2.2 Применяет технические средства обслуживания основного и вспомогательного оборудования, функционирующего на ВИЭ, и контроля его состояния

ПК-3 Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования ВИЭ

ПК-3.1 Проводит наблюдение за состоянием и работой электрооборудования

ПК-3.2 Оформляет оперативную документацию в соответствии с установленными требованиями.

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: отчет по лабораторной работе, отчет по практической работе, контрольная работа, зачет с оценкой.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 8 семестр. Форма промежуточной аттестации курсовая работа, 8 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт с оценкой.

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

## 1. Технологическая карта

Семестр 8

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование 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	Подготовка к контрольной работе по теме: "Системы технического обслуживания и ремонта энергоустановок ВИЭ"	КнТР	ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	

1	Подготовка отчета по практической работе: "Расчет систем СЭС на дисбаланс по току и напряжению"	ОПЗ	ПК-2.2	менее 4	4 - 4	5 - 5	5 - 6
2	Подготовка к контрольной работе: "Разработка плана проведения (для заданных параметров ГЭС) различных видов ремонтных работ"	КнТР	ПК-3.1, ПК-3.2	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
2	Отчет по практической работе: "Диагностика маслonaполненного оборудования"	ОПЗ	ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
2	Отчет по лабораторной работе: "Исследование характеристик фотоэлектрического преобразователя энергии в составе автономной фотоэлектрической электростанции"	ОЛР	ПК-2.2, ПК-3.2	менее 4	4 - 4	5 - 5	5 - 6
2	Подготовка отчета по лабораторной работе: "Исследование эксплуатационных характеристик ветроагрегата"	ОЛР	ПК-2.2, ПК-3.1	менее 4	4 - 4	4 - 5	6 - 6
2	Подготовка отчета по лабораторной работе: "Исследование режимов работы ВЭУ в сети и на автономного потребителя"	ОЛР	ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2	менее 4	4 - 4	4 - 5	5 - 6

3	Подготовка к контрольной работе по теме: "Оценка влияния конструктивных особенностей оборудования на организационные формы его обслуживания и ремонта на ГЭС и ГАЭС"	КнТР	ПК-2.2, ПК-3.2, ПК-3.1	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
3	Подготовка отчета по практической работе: "Разработка плана ремонтно-сервисного обслуживания"	ОПЗ	ПК-2.2, ПК-3.1	менее 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6
4	Подготовка к контрольной работе по теме: "Обеспечение безопасности в процессе технической эксплуатации"	КнТР	ПК-3.1	менее 3	4 - 4	4 - 5	5 - 6
Всего баллов				0-34	35-41	42-50	51-60
Промежуточная аттестация							
5	Подготовка к зачету с оценкой	Задания к зачету	ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2	Менее 20	20-28	28-34	34-40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

### Семестр 8 Курсовая работа

Вид СРС	Наименование 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							
Подготовка раздела: «Краткая характеристика объекта рассмотрения»	реф	ПК-2.2 .	менее 5	5-6	6-8	8-10	

Подготовка раздела: «Основное и вспомогательное оборудование в составе рассматриваемой электростанции»	реф	ПК-2.2, ПК-3.1	менее 5	6-7	7-8	8-10
Подготовка раздела: «Требования при техническом обслуживании оборудования»	реф	ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2	менее 6	6-7	7-8	9-10
Подготовка раздела: «Описание технологической схемы»	ПЗ	ПК-2.2	менее 6	6-7	7-9	9-10
Подготовка раздела: «Устройства для проведения планового технического обслуживания»	ПЗ	ПК-2.2, ПК-3.1	менее 6	6-7	7-8	8-10
Подготовка раздела: «Технико-экономичес- кие расчеты проводимого планового обслуживания»	ПЗ	ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2	менее 6	6-7	7-9	9-10
Защита курсовой работы	КР	ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2	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
Отчет по лабораторной работе (ОЛР)	Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету	Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету
Отчет по практической работе (ОПЗ)	Изучение теоретического материала, выполнение практического задания, обработка результатов. Оформление отчета.	Перечень заданий и вопросов для защиты практической работы, перечень требований к отчету
Контрольная работа (КнТР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Зачет с оценкой (ЗаО)	Итоговая форма оценки знаний студентов, проводимая в виде письменных ответов на вопросы аттестационного билета базового и продвинутого уровня, с последующим	Аттестационные билеты

Практическое задание на курсовую работу (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
Реферат по разделу курсовой работы (реф)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой полную информацию по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Названия разделов курсовой работы
Курсовая работа (КР)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных проектов

### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Контрольная работа
Представление и содержание оценочных материалов	<p><i>Контрольные работы по вышеприведенным темам проводятся по вариантам. Приведем некоторые вопросы, из которых создаются варианты контрольной работы №1:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Виды энергетического оборудования ВИЭ,</i></li> <li>– <i>Основное и вспомогательное гидроэнергетическое оборудование,</i></li> <li>– <i>Конструктивные особенности оборудования различных типов</i></li> <li>– <i>Технический ресурс и износ оборудования.</i></li> <li>– <i>Основные сооружения, элементы конструкции, требующие постоянного наблюдения.</i></li> <li>– <i>Типы ремонта сооружений</i></li> <li>– <i>Особенности планово-предупредительного ремонта,</i></li> <li>– <i>Особенности ремонта по состоянию оборудования,</i></li> <li>– <i>Что включает в себя хозяйственный способ организации ремонта.</i></li> <li>– <i>Что включает в себя подрядный способ организации ремонта.</i></li> <li>– <i>Организационное взаимодействие персонала электростанции и ремонтно-сервисных организаций.</i></li> </ul> <p><i>По контрольной работе № 2, например, приведены 2 варианта:</i></p> <p style="text-align: center;">Вариант 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите этапы разработки плана проведения планово-предупредительного ремонта основного оборудования геоТЭС</li> <li>2. В чем заключается подрядный способ организации ремонта.</li> <li>3. Документация по техническому обслуживанию оборудования.</li> </ol>

	<p>Вариант 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Опишите этапы разработки плана проведения ремонта по состоянию основного оборудования ГЭС с заданными параметрами</li> <li>В чем заключается хозяйственный способ организации ремонта.</li> <li>Документация по оценке состояния оборудования.</li> </ol>
<p><b>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</b></p>	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p><b>1. Знание материала:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ на вопрос дан в полном объеме, хорошо продуман – 1-2 балла;</li> <li>- ответ дан неполным, показано общее понимание вопроса – 1 балл;</li> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul>
	<p><b>2. Применение конкретных примеров</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ дополнен конкретными примерами – 1-2 балла;</li> <li>- в ответе даны примеры, но объяснен ход мыслей – 1 балл;</li> <li>- не приведены примеры при ответе на теоретический вопрос – 0 баллов;</li> </ul> <p><b>3. Уровень решения задачи</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведено решение задачи в полном объеме - 2 балла;</li> <li>- в решении нарушена последовательность действий или допущены незначительные вычислительные ошибки – 1-2 балла;</li> <li>- приведен правильный алгоритм решения, но вычислений нет – 1 балл;</li> <li>- приведено неправильное решение задачи – 0 баллов.</li> </ul> <p><b>Количество баллов: максимум – 6 баллов</b></p>
<p><b>Наименование оценочного средства</b></p>	<p><b>Отчет по лабораторной работе</b></p>
<p><b>Представление и содержание оценочных материалов</b></p>	<p>На защите лабораторной работы обучающийся должен подготовить отчет о проделанной лабораторной работе, которая состоит из конспекта по теоретической части, описания проведения исследований, записи результатов испытаний, расчеты и выводы по продленному исследованию, а также ответить на устно на вопросы преподавателя по теме работы.</p> <p><b>Примерные вопросы при защите лабораторной работы «Исследование характеристик фотоэлектрического преобразователя энергии в составе автономной фотоэлектрической электростанции»</b></p> <p><b>Перечень вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Принципы работы фотоэлемента.</li> <li>Электрическая схема замещения солнечного элемента.</li> <li>Эффективность солнечного элемента в зависимости от его материала.</li> <li>Основные энергетические характеристики фотоэлемента.</li> <li>Вольт-амперные характеристики солнечных элементов и их особенности.</li> <li>Влияние температуры на КПД солнечных модулей.</li> <li>Влияние освещённости на энергетические характеристики солнечных элементов.</li> <li>Эффект затенения.</li> <li>Режимы работы автономной фотоэлектрической электростанции.</li> <li>Зарядные характеристики электрохимического аккумулятора энергии</li> </ol> <p><b>Защита лабораторной работы «Исследование эксплуатационных характеристик ветроагрегата»</b></p> <p><b>Перечень вопросов:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Цепочка преобразования энергии в ВЭУ; потери энергии на отдельных элементах ВЭУ.</li> <li>Чем определяется коэффициент мощности; его предельное значение; форма зависимости коэффициента мощности от быстроходности для разных типов ВЭУ.</li> </ol>

	<p>3. Оптимальный режим работы ВЭУ. Чем он определяется?</p> <p>4. Зависимость коэффициента мощности от угла установки лопастей и угла разворота гондолы.</p> <p>5. В чём заключается свойство самовыравнивания?</p> <p>6. Рабочие характеристики ВК (вращающего момента и мощности от скорости вращения).</p> <p>7. Чем вызвана необходимость регулирования ветродвигателя.</p> <p>8. Отличия регулирования изменением угла установки лопастей, пассивного и активного регулирования срывом потока.</p> <p>9. Регулирование ветродвигателя выводом ветроколеса из-под ветра.</p> <p>10. Регулирование ветродвигателя изменением угла установки лопастей.</p> <p><b>Защита лабораторной работы №3 «Исследование режимов работы ВЭУ в сети и на автономного потребителя»</b></p> <p><b>Перечень вопросов:</b></p> <p>1. Режим отключения и аварийного отключения ВЭУ.</p> <p>2. Способы управления ВЭУ в объединённой энергосистеме</p> <p>3. Система управления ВЭС.</p> <p>4. Режим выдачи мощности.</p> <p>5. Особенности ВЭУ с асинхронными генераторами.</p> <p>6. Особенности ВЭУ с синхронными генераторами.</p> <p>7. Особенности ВЭУ с асинхронизированными синхронными генераторами.</p> <p>8. Требования к ВЭУ, работающим на автономного потребителя постоянного тока, и режимы их работы.</p> <p>9. Особенности работы ВЭУ на изолированную нагрузку; отличия небольших и крупных ветро-дизельных комплексов.</p> <p>10. Особенности работы ВЭУ на сеть.</p>
<p><b>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</b></p>	<p><i>При оценке выполненной лабораторной работы учитываются следующие критерии:</i></p> <p>1. <i>Правильность выполнения лабораторного исследования</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>отчет по лабораторной работе содержит раскрытый теоретический материал, приведено полное изложение проведенного лабораторного испытания и необходимых расчетов</i> - 2 балла;</li> <li>- <i>теоретический материал в отчете изложен в неполном формате, нарушена последовательности проведенного лабораторного испытания, в расчетах допущены ошибки</i> - 1 балл;</li> <li>- <i>отсутствует теоретический материал, приведено частичное описание лабораторного испытания, расчеты неправильные</i> - 0 баллов.</li> </ul> <p>2. <i>Уровень теоретического анализа</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>показано умение делать обобщение, выводы, сравнение</i> – 2 балла;</li> <li>- <i>обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя</i> – 1 балл;</li> <li>- <i>полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения</i> – 0 баллов;</li> </ul> <p>3. <i>Уровень устного ответа на теоретические вопросы преподавателя</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>изложен развернутый ответ на заданный вопрос</i> - 2 балла;</li> <li>- <i>дан неполный ответ или с незначительными ошибками</i> – 1 балл;</li> <li>- <i>приведен неправильный ответ</i> – 0 баллов.</li> </ul> <p><b>Количество баллов: максимум 6 баллов.</b></p>
<p><b>Наименование оценочного средства</b></p>	<p><b>Отчет по практической работе</b></p>
<p><b>Представление и содержание оценочных материалов</b></p>	<p>Отчет по практической работе состоит из конспекта по теоретической части, описания методики проведения работы, расчеты и выводы по продленной работе.</p> <p><b>Перечень вопросов при защите практической работы "Расчет систем СЭС на дисбаланс по току и напряжению":</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Причины и последствия возникновения несимметрии напряжений СЭС.</li> <li>2. Способы снижения и основные методы расчета несимметрии напряжения.</li> </ol>

	<p>3. Метод снижения несимметрии с помощью поперечной компенсации реактивной мощности.</p> <p>4. Метод снижения несимметрии с помощью перераспределения однофазных нагрузок.</p> <p>5. Метод снижения несимметрии за счет дополнительного эффекта выравнивания нагрузок фаз.</p> <p><b>Перечень вопросов при защите практической работы "Диагностика маслонаполненного оборудования"</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные направления диагностики электрооборудования по назначению.</li> <li>2. Методы диагностирования электрооборудования.</li> <li>3. Виды маслонаполненного оборудования.</li> <li>4. Показатели качества масла.</li> <li>5. Периодичность обследования маслонаполненного оборудования.</li> <li>6. Количественная оценка содержания механических примесей в масле.</li> <li>7. Методы оценки основных показателей масла.</li> <li>8. Основное оборудование для анализа состава масла.</li> </ol> <p><b>Перечень вопросов при защите практической работы "Разработка плана ремонтно-сервисного обслуживания"</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Устранение неисправностей электропроводки;</li> <li>2. Ремонт или замена вышедших из строя элементов;</li> <li>3. Обеспечение круглосуточного контроля функционирования электрооборудования;</li> <li>4. Измерение показателей работы системы электроснабжения, проведение контрольных испытаний работы сети;</li> <li>5. Экстренная ликвидация аварийной ситуации, аварийный ремонт;</li> <li>6. Восстановление изоляции кабеля;</li> <li>7. Взятие пробы трансформаторного масла, доливка масла;</li> <li>8. Тестирование электробезопасности системы;</li> <li>9. Ремонт пусковой и коммутационной аппаратуры;</li> <li>10. Устранение неполадок в работе автоматики и дистанционного управления системой электроснабжения;</li> </ol> <p>Монтаж электросчетчиков, других приборов и средств измерений, снятие показателей расхода электроэнергии.</p>
<p><b>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</b></p>	<p>При оценке выполненной практической работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Уровень решения практического задания</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>приведено решение задания в полном объеме</i> - 2 балла;</li> <li>- <i>в решении нарушена последовательность действий или допущены незначительные вычислительные ошибки</i> – 1 балл;</li> <li>- <i>приведено неправильное решение задания</i> – 0 баллов.</li> </ul> </li> <li>2. <i>Уровень теоретического анализа</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>показано умение делать обобщение, выводы, сравнение</i> – 2 балла;</li> <li>- <i>обобщение, выводы, сравнение делаются с помощью преподавателя</i> – 1 балл;</li> <li>- <i>полное неумение делать обобщение, выводы, сравнения</i> – 0 баллов.</li> </ul> </li> <li>3. <i>Уровень устного ответа на теоретические вопросы преподавателя</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>изложен развернутый ответ на заданный вопрос</i> - 2 балла;</li> <li>- <i>дан неполный ответ или с незначительными ошибками</i> – 1 балл;</li> <li>- <i>приведен неправильный ответ</i> – 0 баллов.</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Количество баллов: максимум 6 баллов.</b></p>

<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Реферат по разделу курсовой работы</b>
<b>Представление и содержание оценочных материалов</b>	<p><i>Каждый раздел готовится в печатном виде и обсуждается на консультациях с преподавателем,</i></p> <p><i>Разделы, которые готовятся в реферативном формате, должны быть связаны с заданием на курсовую работу, иметь полное описание и обоснование выбора (если таковое производится).</i></p> <p><i>Разделы в курсовой работе, которые пишутся в реферативном формате без каких-либо расчетов:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Краткая характеристика объекта рассмотрения</i></li> <li>2. <i>Основное и вспомогательное оборудование, входящее в состав рассматриваемой электростанции</i></li> <li>3. <i>Требования при техническом обслуживании оборудования</i></li> </ol>
<b>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</b>	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Знание материала</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>содержание материала раскрыто в полном объеме – 3 балла;</i></li> <li>- <i>содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 2 балла;</i></li> <li>- <i>не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</i></li> </ul> </li> <li>2. <i>Последовательность изложения</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 4 балла;</i></li> <li>- <i>последовательность изложения материала недостаточно продумана – 2 балла;</i></li> <li>- <i>путаница в изложении материала – 1 балл;</i></li> </ul> </li> <li>3. <i>Владение терминологией</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 3 балла;</i></li> <li>- <i>в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 1-2 балла;</i></li> <li>- <i>допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;</i></li> </ul> </li> </ol> <p><b>Количество баллов: максимум 10 баллов</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Практическое задание на курсовую работу</b>
<b>Представление и содержание оценочных материалов</b>	<p><i>Разделы с практическим заданием должны быть связаны с заданием на курсовую работу, иметь полное технологическое описание, последовательные расчеты и обоснование выбора того или иного оборудования (если таковое производится).</i></p> <p><i>Разделы в курсовой работе, которые приводятся в формате расчетных заданий:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Описание технологической схемы;</i></li> <li>- <i>Устройства для проведения планового технического обслуживания;</i></li> <li>- <i>Технико-экономические расчеты проводимого планового обслуживания.</i></li> </ul>
<b>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</b>	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p><i>Уровень решения поставленной задачи в рамках курсового проекта</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>приведено решение задачи в полном объеме - 9-10 баллов;</i></li> <li>- <i>в решении нарушена последовательность действий или допущены незначительные вычислительные ошибки – 6-8 баллов;</i></li> <li>- <i>приведено неправильное решение задачи – 0-5 баллов.</i></li> </ul> <p><b>Количество баллов: максимум – 10 баллов</b></p>

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Зачет с оценкой																								
Представление и содержание оценочных материалов	<p><i>Оценочные материалы, вынесенные на зачет с оценкой, представлены в виде билетов с заданиями как теоретического, так и практического характера. Всего 30 аттестационных билетов, содержащих по два теоретических вопроса и одной задаче.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Примеры аттестационных билетов:</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Билет 1</i></p> <p>1. Особенности ремонта по состоянию оборудования.</p> <p>2. Что включает техническое обслуживание гидрогенераторов.</p> <p>3. График нагрузки локальной энергосистемы (ЛЭС): 1-8 ч. - 2000 кВт; 9-16 ч - 6000 кВт; 17-24 ч – 4000 кВт. ВЭС состоит из 10 ВЭУ по 500 кВт; собственные нужды: 2% - общестанционные и 2% - агрегатные. У владельца ВЭС установлено 3 электрических водогрейных котла мощностью 250 кВт с КПД около 100%. Минимальная потребляемая мощность электродвигателя – 40 кВт. Доля ВЭС в графике нагрузки ЛЭС менее 50%. Скорость ветра на высоте флюгера – 12 м/с. Энергетическая характеристика ВЭУ представлена в таблице:</p> <table border="1" data-bbox="349 925 1485 1003"> <tr> <td>V, м/с</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>....</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>N, кВт</td> <td>0</td> <td>120</td> <td>500</td> <td>.....</td> <td>500</td> </tr> </table> <p><u>Определить:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Объем продаж электроэнергии в ЛЭС.</li> <li>- Как изменится объем продажи электроэнергии при установке у владельца ВЭС трех водогрейных котлов с мощностью 250 кВт с КПД около 100%? Какой объем тепловой энергии при этом может быть получен?</li> </ul> <p style="text-align: center;"><i>Билет 2</i></p> <p>1. Организационное взаимодействие персонала электростанции и ремонтно-сервисных организаций.</p> <p>2. Чем вызвана необходимость регулирования ветродвигателя.</p> <p>3. <u>Дано:</u> График нагрузки локальной энергосистемы (ЛЭС): 1-8 ч. - 4000 кВт; 9-16 ч - 6000 кВт; 17-24 ч – 3000 кВт. ВЭС состоит из 12 ВЭУ по 500 кВт; собственные нужды: 2% - общестанционные и 3% - агрегатные. Доля ВЭС в графике нагрузки ЛЭС менее 50%. Скорость ветра на высоте флюгера – 12 м/с. Энергетическая характеристика ВЭУ представлена в таблице:</p> <table border="1" data-bbox="443 1624 1423 1702"> <tr> <td>V, м/с</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>....</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>N, кВт</td> <td>0</td> <td>120</td> <td>500</td> <td>.....</td> <td>500</td> </tr> </table> <p><u>Определить:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Объем продаж электроэнергии в ЛЭС.</li> <li>- Как изменится объем продажи электроэнергии при установке у владельца ВЭС трех водогрейных котлов с мощностью 250 кВт с КПД около 100%? Какой объем тепловой энергии при этом может быть получен?</li> </ul> <p><i>Аттестационный билет содержит два вопроса из перечня экзаменационных вопросов и одно практическое задание.</i></p>	V, м/с	4	10	15	....	25	N, кВт	0	120	500	.....	500	V, м/с	4	10	15	....	25	N, кВт	0	120	500	.....	500
V, м/с	4	10	15	....	25																				
N, кВт	0	120	500	.....	500																				
V, м/с	4	10	15	....	25																				
N, кВт	0	120	500	.....	500																				

<b>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</b>	<p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильность выполнения практического задания</li> <li>2. Владение специальными терминами и использование их при ответе.</li> <li>3. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</li> <li>4. Логичность и последовательность ответа</li> </ol> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p><b>Максимальное количество баллов за зачет с оценкой - 40</b></p>
<b>Наименование оценочного средства</b>	<p style="text-align: center;"><b>Курсовая работа</b></p>
<b>Представление и содержание оценочных материалов</b>	<p>Курсовая работа является индивидуальной самостоятельно выполненной работой студента и должен содержать следующие структурные элементы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Текстовый документ <ul style="list-style-type: none"> <li>– пояснительную записку, объемом (ориентировочно) 30 – 40 страниц формата А4;</li> </ul> </li> <li>2 Графический материал, включающий в себя: <ul style="list-style-type: none"> <li>– генплан объекта электроснабжения со схемой электроснабжения;</li> <li>– структурную схему системы электроснабжения объекта;</li> <li>– однолинейную электрическую принципиальную схему системы электроснабжения объекта.</li> </ul> </li> </ol> <p>Задание на курсовую работу содержит исходные сведения для его выполнения выдаются преподавателем и являются основой для подготовки следующих разделов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Краткая характеристика объекта рассмотрения</li> <li>2. Основное и вспомогательное оборудование, входящее в состав рассматриваемой электростанции</li> <li>3. Требования при техническом обслуживании оборудования</li> <li>4. Устройства для проведения планового технического обслуживания</li> <li>5. Описание технологической схемы</li> <li>6. Устройства для проведения планового технического обслуживания.</li> <li>7. Техничко-экономические расчеты проводимого планового обслуживания</li> <li>8. Заключение</li> </ol>

<p><b>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</b></p>	<p>При оценке курсовой работы учитываются следующие критерии:</p> <p>1. Анализ литературных источников:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведен глубокий анализ адекватных источников, теорий/моделей, охвачен широкий спектр теорий, концепций, подходов - 8-10 баллов;</li> <li>- приведен аргументированный анализ адекватных источников, теорий/моделей, рассмотрены основные теории, концепции, подходы - 6-7 баллов;</li> <li>- приведен аргументированный анализ адекватных источников, теорий/моделей - 4-5 баллов;</li> <li>- отсутствует или проведен поверхностный анализ источников 1-3 балла.</li> </ul> <p>2. Методология исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- аргументирован выбор метода исследования, используются статистические или иные методы обработки полученных данных - 6-10 баллов;</li> <li>- использованы методы без аргументации их выбора. Применение конкретных методов и методик в рамках КР не всегда обосновано - 3-5 баллов;</li> <li>- использованы разрозненные методы и методики без аргументации их выбора и применения - 1-3 балла.</li> </ul> <p>3. Логика, структура и оформление:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в работе присутствует логическая связь между разделами, структура полностью соответствует заявленной теме и требованиям, содержит все обязательные элементы - 6-10 баллов;</li> <li>- в работе прослеживается логическая связь между разделами, соответствуют заявленной теме, структура работы содержит не все обязательные элементы - 4-5 баллов;</li> <li>- в работе отсутствует логическая связь между разделами и не соответствуют заявленной теме, структура работы содержит не все обязательные элементы - 1-3 балла.</li> </ul> <p>4. Качество проведения презентации и ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- структура презентации логично раскрывает тему, презентация качественно оформлена, автор логично и обосновано отвечает на вопросы, используя профессиональные термины - 8-10 баллов</li> <li>- структура презентации логично раскрывает тему, презентация качественно оформлена, автор логично, но не всегда обосновано отвечает на вопросы, некорректно используя профессиональные термины - 6-7 баллов;</li> <li>- структура презентации слабо раскрывает тему и проделанную работу, автор неуверенно отвечает на вопросы - 4-5 баллов;</li> <li>- структура презентации не раскрывает тему и проделанную работу, автор не ответил на большинство из заданных вопросов - 1-3 балла.</li> </ul>
---	---

## 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. 24-25).

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.