



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

Режимы работы установок возобновляемых источников энергии

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Возобновляемые источники энергии

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

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

Программу разработала:
старший преподаватель



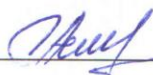
Насырова Е.В.

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 «Режимы работы установок возобновляемых источников энергии» является формирование у обучающихся знаний оборудования возобновляемых источников энергии в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах работы.

Задачей дисциплины является:

- изучение особенностей эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах работы, а также анализировать особенности эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах работы;
- изучение контроля показания средств измерений, работу регуляторов скорости и маслonaпорных установок, а также основных параметров основного и вспомогательного оборудования по автоматизированной системе управления технологическим процессом (далее - АСУ ТП) с применением других устройств и приспособлений;
- изучение гидравлических, объемных и механических потерь энергии в насосах и турбинах, способы их уменьшения.

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)
ПК-4 Способен выявлять неисправности, дефекты, отклонения от заданного режима работы электротехнического оборудования ВИЭ	ПК-4.1 Снимает основные параметры работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы, проводит анализ	<i>Знать:</i> - особенности эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах (31); - назначение и режимы работы системы возбуждения генератора (32); - теорию снятия основных параметров работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы, проведение анализа (33). <i>Уметь:</i> - контролировать показания средств измерений, работу регуляторов скорости и маслonaпорных установок (У1); - снимать основные параметры работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы и проводить анализ (У2); - анализировать особенности эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах (У3). <i>Владеть:</i> - контролем основных параметров основного и вспомогательного оборудования по автоматизированной системе управления технологическим процессом (далее - АСУ ТП) с применением других устройств и приспособлений (В1); - снятием основных параметров работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы, проводит анализ (В2); - особенностями эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах

ПК-4 Способен выявлять неисправности, дефекты, отклонения от заданного режима работы электротехнического оборудования ВИЭ	ПК-4.2 Характеризует методы диагностики неисправностей оборудования, выявления дефектов, предлагает решения по дальнейшей эксплуатации электротехнического оборудования ВИЭ	Знать: - гидравлические, объемные и механические потери энергии в насосах и турбинах, способы их уменьшения (31); - допустимые отклонения параметров в работе оборудования (32); - методы диагностики неисправностей оборудования, выявления дефектов (33); - решения по дальнейшей эксплуатации электротехнического оборудования ВИЭ (34). Уметь: - выявлять неисправности оборудования, дефекты, отклонения (У1); - объяснять гидравлические, объемные и механические потери энергии в насосах и турбинах, приводить примеры способов их уменьшения (У2); - предлагать решения по дальнейшей эксплуатации электротехнического оборудования ВИЭ (У3). Владеть: - обнаружением отклонений от нормального режима работы, а также дефектов оборудования, ГТС, зданий и сооружений ГЭС / ГАЭС в зоне обслуживания (В1); - оцениванием гидравлических, объемных и механических потерь энергии в насосах и турбинах, и применять способы их уменьшения (В2); - решениями по дальнейшей эксплуатации электротехнического оборудования ВИЭ (В3).
---	---	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-8		Безопасность и надежность электроустановок на базе ВИЭ
ОПК-4	Современные способы производства электроэнергии	
ПК-5		Безопасность и надежность электроустановок на базе ВИЭ

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;

3.1. Структура дисциплины

1. Классификация режимов работы ВИЭ	7	2	2			4				8	ПК-4.1-32, ПК-4.1-В3, ПК-4.2-33, ПК-4.2-У3, ПК-4.1-31, ПК-4.1-33, ПК-4.1-У1, ПК-4.1-У3, ПК-4.1-В2, ПК-4.1-У2, ПК-4.2-34, ПК-4.2-В3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	Дкл		3
2. Работа оборудования ВИЭ в комбинированных режимах	7	2	4			6				12	ПК-4.1-31, ПК-4.1-33, ПК-4.1-У2, ПК-4.1-У3, ПК-4.1-В3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	Дкл		4
3. Аварийные режимы работы оборудования ВИЭ	7	2	4			4				10	ПК-4.1-31, ПК-4.1-У3, ПК-4.1-В3, ПК-4.2-32, ПК-4.2-34	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	тест Дкл		5
4. Режим вывода оборудования ВИЭ в ремонт	7	2	2			4				8	ПК-4.1-31, ПК-4.1-У3, ПК-4.1-В3, ПК-4.2-32, ПК-4.2-34	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	тест Дкл		4
5. Диагностика генерирующего оборудования в рабочем режиме	7	2	2			6				10	ПК-4.2-33, ПК-4.2-У1, ПК-4.2-У3, ПК-4.2-В3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	Дкл		4
6. Параметрическая оценка возможностей режимов работы диагностируемого оборудования	7	2	2			6				10	ПК-4.2-32, ПК-4.2-33, ПК-4.2-34, ПК-4.2-У1, ПК-4.2-У3, ПК-4.2-В3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	тест Дкл Кнтр		2
Раздел 2. Режимы работы СЭС и ВЭС															
7. Совместная работа на СЭС и ВЭС	7	2	2			8				12	ПК-4.1-В1, ПК-4.1-В2, ПК-4.2-У3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	тест Дкл		5
8. Режим работы на сеть комбинированной ветро-дизельной электростанции	7	2	2			4				8	ПК-4.1-В1, ПК-4.1-В2, ПК-4.2-У3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	Дкл		3

9. Комбинированный режим работы СЭС и биоТЭС	7	2	4			4				10	ПК-4.1-В1, ПК-4.1-В2, ПК-4.2-У3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	Дкл		3
10. Переходные режимы работы комбинированной станции	7	2	2			6				10	ПК-4.1-В1, ПК-4.1-В2, ПК-4.2-У3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	тест Дкл		2
11. Сетевой режим работы ВЭС и СЭС	7	2	4			8				14	ПК-4.1-В1, ПК-4.1-В2, ПК-4.2-У3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	тест Дкл		3
12. Работа СЭС и ВЭС с использованием электрохимических накопителей	7	2	4			4				10	ПК-4.1-В1, ПК-4.1-В2, ПК-4.2-У3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	Дкл		3
13. Режимы работы СЭС и ВЭС с кинетическими накопителями	7	2	4			6				12	ПК-4.1-В1, ПК-4.1-В2, ПК-4.2-У3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	тест Дкл		3
14. Прогнозирование режимов работы СЭС	7	2	2			4				8	ПК-4.1-В1, ПК-4.1-В2, ПК-4.2-У3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	Дкл		3
15. Прогнозирование режимов работы ВЭС	7	2	2			4				8	ПК-4.1-В1, ПК-4.1-В2, ПК-4.2-У3	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	Дкл Кнтр		3
Раздел 3. Режимы работы ГЭС															
16. Виды режимов работы ГЭС	7	2	2			8				12	ПК-4.1-У1, ПК-4.1-В1, ПК-4.2-З1, ПК-4.2-У2, ПК-4.2-В1, ПК-4.2-В2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	Дкл		5
17. Совместная работа ГЭС, ТЭС, АЭС	7	2	4			8				14	ПК-4.1-У1, ПК-4.1-В1, ПК-4.2-З1, ПК-4.2-У2, ПК-4.2-В1, ПК-4.2-В2	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л2.1	тест Дкл Кнтр		5
Раздел 4. Промежуточная аттестация															
17. Прием экзамена	7								1	1	ПК			Экз	40
ИТОГО		34	48			94	2	35	1	216					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоем- кость, час.
1	Классификация режимов работы ВИЭ	2
2	Работа оборудования ВИЭ в комбинированных режимах	2
3	Аварийные режимы работы оборудования ВИЭ	2
4	Режим вывода оборудования ВИЭ в ремонт	2
5	Диагностика генерирующего оборудования в рабочем режиме	2
6	Параметрическая оценка возможностей режимов работы диагностируемого оборудования	2
7	Совместная работа на СЭС и ВЭС	2
8	Режим работы на сеть комбинированной ветро-дизельной электростанции	2
9	Комбинированный режим работы СЭС и биоТЭС	2
10	Переходные режимы работы комбинированной станции	2
11	Сетевой режим работы ВЭС и СЭС	2
12	Работа СЭС и ВЭС с использованием электрохимических накопителей	2
13	Режимы работы СЭС и ВЭС с кинетическими накопителями	2
14	Прогнозирование режимов работы СЭС	2
15	Прогнозирование режимов работы ВЭС	2
16	Виды режимов работы ГЭС	2
17	Совместная работа ГЭС, ТЭС, АЭС	2
Всего		34

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоем- кость, час.
1	Классификация режимов работы возобновляемых источников энергии	2
2	Расчет оборудования ВИЭ в комбинированных режимах	4
3	Расчет аварийных режимов работы оборудования ВИЭ	4
4	Технические решения при выводе оборудования ВИЭ в ремонт. Методы диагностики неисправностей	2
5	Виды и средства диагностики	2
6	Анализ параметрической оценки возможности режимов работы	2
7	Методы оптимизации работы при совместной генерации ВЭС и СЭС	2
8	Технико-экономическое обоснование применения ветро- дизельных электростанций	2
9	Расчет комбинированного режима работы СЭС и биоТЭС	4
10	Переходные режимы работы комбинированной станции	2
11	Анализ сетевого режима работы СЭС и ВЭС	4
12	Виды накопителей. Расчет электрохимических накопителей	4
13	Расчет режимов работы СЭС и ВЭС с кинетическими накопителями	4
14	Методы прогнозирования режимов работы СЭС	2
15	Методы прогнозирования режимов работы ВЭС	2
16	Характеристики и виды режимов работы ГЭС	2
17	Технико-экономический анализ совместной работы ГЭС, ТЭС, АЭС	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	Подготовка к докладу по теме «Состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики в России»	Анализ комплексных систем в мире, в России и задачи исследований. Современное состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики в России	4
2	Подготовка к докладу по теме «Анализ комбинированных систем электроснабжения с использованием возобновляемых источников энергии»	Анализ комбинированных систем электроснабжения с использованием возобновляемых источников энергии. Анализ проблемы оптимизации выбора оборудования	6
3	Подготовка к тесту по теме «Требования к электростанции в условиях нормальной работы»	Требования к электростанции в условиях нормальной работы. Требования к электростанции в режиме короткого замыкания.	4
4	Подготовка к тесту по теме «Порядок вывода оборудования в ремонт»	Порядок вывода оборудования в ремонт	4
5	Подготовка к докладу по теме «Диагностика оборудования»	Приемка нового оборудования в эксплуатацию. Концепция функциональной диагностики.	6
6	Подготовка к тесту по теме «Энергетические режимы установок и их агрегатов»	Энергетические характеристики оборудования. Виды энергосистем по составу генерирующих мощностей	6
7	Подготовка к тесту по теме «Сравнительная характеристика ВЭС и СЭС»	Сравнение солнечных и ветряных электростанций с электростанциями традиционной энергетики. Требования к ГО ВИЭ при включении на параллельную работу с энергосистемой	8
8	Подготовка к докладу по теме «Выбор структуры и оборудования ветро-дизельной станции»	Вариант построения ветро-дизельной электростанции. Энергетический баланс ветро-дизельной электростанции	4
9	Подготовка к докладу по теме «Перспективные схемы комбинированных энергоустановок»	Комбинированные СЭС:солнечно- топливная электростанция (СТЭС)	4
10	Подготовка к тесту по теме «Режимы работы ВЭС»	Перечень основных нормативно-правовых документов. Динамические процессы при работе ВЭС в электрической системе	6
11	Подготовка к тесту по теме «Типы преобразовательной части СЭС и ВЭС»	Типы преобразовательной части СЭС и ВЭС. Схемы и параметры автономных преобразовательных установок СЭС и ВЭС	8

12	Подготовка к докладу по теме «Рынок накопителей»	Рынок накопителей: основные технологии и сферы применения. Экономика отрасли литий-ионных накопителей	4
13	Подготовка к тесту по теме «Кинетические накопители энергии для электроэнергетики»	Кинетические накопители энергии для электроэнергетики: особенности и возможности. Этапы проектирования КНЭ	6
14	Подготовка к докладу по теме «Прогнозирование выработки СЭС»	Прогнозирование выработки СЭС: цели и задачи. Краткосрочное прогнозирование выработки СЭС	4
15	Подготовка к докладу по теме «Планирование режима работы электроэнергетических систем в условиях рынка электроэнергии и мощности»	Структура рынка электроэнергии и мощности, этапы развития и условия работы в различных его секторах. Учет режимов энергоустановок и линий электропередачи при планировании режимов и реализации договоров на поставку электроэнергии и мощности	4
16	Подготовка к докладу по теме «Работа ГЭС в энергосистемах»	Работа ГЭС в энергосистемах. Особенности режимов ГЭС: в электроэнергетической системе	8
17	Подготовка к тесту по теме «Типы электростанций и особенности их технологического процесса»	Типы электростанций и особенности их технологического процесса: тепловые электростанции; атомные электростанции; гидроэлектростанции	8
Всего			94

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Режимы работы установок возобновляемых источников энергии» по образовательной программе «Возобновляемые источники энергии» направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электротехника и электроэнергетика» применяются традиционное и электронное обучение:

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

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

5. Оценивание результатов обучения

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

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

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамен) с учетом результатов

текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно или устно по билетам. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат 2 теоретических задания и 1 задание практического характера.

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

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

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место 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	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	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)	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-4	ПК-4.1	Знать				
		особенности эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах	Знает особенности эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах. Не допускает ошибок	Знает особенности эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах. При ответе может допускать несколько негрубых ошибок	Знает особенности эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		назначение и режимы работы системы возбуждения генератора	Знает назначение и режимы работы системы возбуждения генератора. Не допускает ошибок	Знает назначение и режимы работы системы возбуждения генератора. Может допускать несколько негрубых ошибок	Знает назначение и режимы работы системы возбуждения генератора. Может допускать множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		теорию снятия основных параметров работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы, проведение анализа	Знает теорию снятия основных параметров работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы, проведение анализа. Не допускает ошибок	Знает теорию снятия основных параметров работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы, проведение анализа. Может допускать несколько негрубых ошибок	Знает теорию снятия основных параметров работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы, проведение анализа. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь				

контролировать показания средств измерений, работу регуляторов скорости и маслonaпорных установок	Демонстрирует умение контролировать показания средств измерений, работу регуляторов скорости и маслonaпорных установок. Не допускает ошибок	Демонстрирует умение контролировать показания средств измерений, работу регуляторов скорости и маслonaпорных установок. Допускает ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение контролировать показания средств измерений, работу регуляторов скорости и маслonaпорных установок. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение контролировать показания средств измерений, работу регуляторов скорости и маслonaпорных установок. Допускает грубые ошибки
снимать основные параметры работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы и проводить анализ	Демонстрирует умение снимать основные параметры работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы и проводить анализ. Не допускает ошибок	Демонстрирует умение снимать основные параметры работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы и проводить анализ. Допускает ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение снимать основные параметры работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы и проводить анализ. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение снимать основные параметры работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы и проводить анализ. Допускает грубые ошибки
анализировать особенности эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах	Демонстрирует умение анализировать особенности эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах. Не допускает ошибок	Демонстрирует умение анализировать особенности эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах. Допускает ряд небольших ошибок	Не демонстрирует умение анализировать особенности эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение анализировать особенности эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах. Допускает грубые ошибки
Владеть				

контролем основных параметров основного и вспомогательного оборудования по автоматизированной системе управления технологическим процессом (далее - АСУТП) с применением других устройств и приспособлений	Продemonстрированы навыки контроля основных параметров основного и вспомогательного оборудования по автоматизированной системе управления технологическим процессом (далее - АСУТП) с применением других устройств и приспособлений. Не допускает ошибки и недочеты	Продemonстрированы навыки контроля основных параметров основного и вспомогательного оборудования по автоматизированной системе управления технологическим процессом (далее - АСУТП) с применением других устройств и приспособлений. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
снятием основных параметров работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы, проводит анализ	Продemonстрированы навыки снятия основных параметров работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы, проводит анализ. Не допускает ошибки и недочеты	Продemonстрированы базовые навыки снятия основных параметров работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы, проводит анализ. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
особенностями эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах	Продemonстрированы навыки особенности эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах. Не допускает ошибки и недочеты	Продemonстрированы базовые навыки особенности эксплуатации оборудования в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
Знать				

ПК-4.2	гидравлические, объемные и механические потери энергии в насосах и турбинах, способы их уменьшения	Знает гидравлические, объемные и механические потери энергии в насосах и турбинах, способы их уменьшения. Не допускает ошибок	Знает гидравлические, объемные и механические потери энергии в насосах и турбинах, способы их уменьшения. Допускает несколько негрубых ошибок	Знает гидравлические, объемные и механические потери энергии в насосах и турбинах, способы их уменьшения. Может допускать множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	допустимые отклонения параметров в работе оборудования	Знает допустимые отклонения параметров в работе оборудования. Не допускает ошибок	Знает допустимые отклонения параметров в работе оборудования. Может допускать несколько негрубых ошибок	Знает допустимые отклонения параметров в работе оборудования. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	методы диагностики неисправностей оборудования, выявления дефектов	Знает методы диагностики неисправностей оборудования, выявления дефектов. Не допускает ошибок	Знает методы диагностики неисправностей оборудования, выявления дефектов. Может допускать несколько негрубых ошибок	Знает методы диагностики неисправностей оборудования, выявления дефектов. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	решения по дальнейшей эксплуатации электрооборудования ВИЭ	Знает решения по дальнейшей эксплуатации электрооборудования ВИЭ. Не допускает ошибок	Знает решения по дальнейшей эксплуатации электрооборудования ВИЭ. Может допускать несколько негрубых ошибок	Знает решения по дальнейшей эксплуатации электрооборудования ВИЭ. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	Уметь				
	выявлять неисправности оборудования, дефекты, отклонения	Демонстрирует умение выявлять неисправности оборудования, дефекты, отклонения. Не допускает ошибок	Демонстрирует умение выявлять неисправности оборудования, дефекты, отклонения. Допускает ряд небольших ошибок	Не демонстрирует умение выявлять неисправности оборудования, дефекты, отклонения. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение выявлять неисправности оборудования, дефекты, отклонения. Допускает грубые ошибки

		объяснять гидравлические, объемные и механические потери энергии в насосах и турбинах, приводить примеры способов их уменьшения	Демонстрирует умение объяснять гидравлические, объемные и механические потери энергии в насосах и турбинах, приводить примеры способов их уменьшения. Не допускает ошибок	Демонстрирует умение объяснять гидравлические, объемные и механические потери энергии в насосах и турбинах, приводить примеры способов их уменьшения. Допускает ряд небольших ошибок	Не демонстрирует умение объяснять гидравлические, объемные и механические потери энергии в насосах и турбинах, приводить примеры способов их уменьшения. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение объяснять гидравлические, объемные и механические потери энергии в насосах и турбинах, приводить примеры способов их уменьшения. Допускает грубые ошибки
		предлагать решения по дальнейшей эксплуатации электротехнического оборудования ВИЭ	Демонстрирует умение предлагать решения по дальнейшей эксплуатации электротехнического оборудования ВИЭ. Не допускает ошибок	Демонстрирует умение предлагать решения по дальнейшей эксплуатации электротехнического оборудования ВИЭ. Допускает ряд небольших ошибок	Не демонстрирует умение предлагать решения по дальнейшей эксплуатации электротехнического оборудования ВИЭ. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение предлагать решения по дальнейшей эксплуатации электротехнического оборудования ВИЭ. Допускает грубые ошибки
		Владеть				
		обнаружением отклонений от нормального режима работы, а также дефектов оборудования, ГТС, зданий и сооружений ГЭС / ГАЭС в зоне обслуживания	Продемонстрированы навыки обнаружения отклонений от нормального режима работы, а также дефектов оборудования, ГТС, зданий и сооружений ГЭС / ГАЭС в зоне обслуживания. Не допускает ошибок	Продемонстрированы навыки обнаружения отклонений от нормального режима работы, а также дефектов оборудования, ГТС, зданий и сооружений ГЭС / ГАЭС в зоне обслуживания. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		оцениванием гидравлических, объемных и механических потерь энергии в насосах и турбинах, и применять способы их уменьшения	Продемонстрированы навыки оценивания гидравлических, объемных и механических потерь энергии в насосах и турбинах, и применять способы их уменьшения. Не допускает ошибки	Продемонстрированы навыки оценивания гидравлических, объемных и механических потерь энергии в насосах и турбинах, и применять способы их уменьшения. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

		решениями по дальнейшей эксплуатации электротехнического оборудования ВИЭ	Продemonстрированы навыки предлагать решения по дальнейшей эксплуатации электро-технического оборудования ВИЭ. Не допускает ошибки	Продemonстрированы навыки предлагать решения по дальнейшей эксплуатации электро-технического оборудования ВИЭ. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продemonстрированы 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

№ 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	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
2	Попель О.С., Фортов В.Е.	Возобновляемая энергетика в современном мире	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2015	https://e.lanbook.com/book/72211	1
3	Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	учебное пособие	М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/931415	1
4	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 КГЭУ
1	Юдаев И.В., Живописцев Е.Н.	Электрический нагрев: основы физики процессов и конструктивных расчетов	учебное пособие	СПб.: Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/102248	1
2	Юдаев Б.Н.	Теплопередача	учебник для вузов	М.: Высш. шк.	1973		8

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Постановление Правительства Российской Федерации от 26 июля 2007 г. N 484 г. Москва "О выводе объектов электроэнергетики в ремонт и из эксплуатации"	https://rg.ru/2007/07/31/energo-remont-dok.html
2	Об утверждении Правил проведения испытаний и определения общесистемных технических параметров и характеристик генерирующего оборудования и о внесении изменений в Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 г. N 229	http://docs.cntd.ru/document/542642781
3	Ветроэлектростанции (ВЭС). Условия создания. Нормы и требования	http://docs.cntd.ru/document/1200086618
4	Электронная библиотека МЭИ	https://ntb.mpei.ru/e-library/index.php

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	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 610	доска аудиторная, интерактивная доска, проектор, ноутбук (2 шт.)
2	Консультации, сдача и защита Курсового проекта	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 612	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	доска аудиторная с тремя рабочими поверхностями, интерактивная доска, стационарный мультимедийный проектор
4	Самостоятельная работа	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-6006	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран, доска магнитно-маркерная

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

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

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

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

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

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), totalmente 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**

Режимы работы установок возобновляемых источников энергии

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность(профиль) Возобновляемые источники энергии

Квалификация бакалавр

г. Казань, 2020

РЕЦЕНЗИЯ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Режимы работы установок возобновляемых источников энергии»

(наименование дисциплины, практики)

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

код и наименование направления подготовки

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

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

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

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

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

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

6. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

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

Заключение. На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине 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 2020г., протокол № 3

Председатель УМС

Рецензент



Дата М.Д.

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

Ившин И.В.

личная подпись

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

ПК-4. Способен выявлять неисправности, дефекты, отклонения от заданного режима работы электротехнического оборудования ВИЭ.

ПК-4.1. Снимает основные параметры работы оборудования ВИЭ, сверяя с параметрами нормального режима его работы, проводит анализ.

ПК-4.2. Характеризует методы диагностики неисправностей оборудования, выявления дефектов, предлагает решения по дальнейшей эксплуатации электротехнического оборудования 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, контрольная работа, практическое задание.

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
				незачтено	зачтено		
				низкий	ниже среднего	средний	высокий
Текущий контроль успеваемости							
1	Состояние и перспективы развития возобновляемой энергетики в России	Дкл, ПЗ	ПК-4.1, ПК-4.2	менее 2	2-2	2-3	3-3
2	Анализ комбинированных систем электроснабжения с использованием возобновляемых источников энергии	Дкл, ПЗ	ПК-4.1	менее 2	2-3	3-3	3-4
3	Требования к электростанции в условиях нормальной работы	Дкл, тест	ПК-4.1, ПК-4.2	менее 2	2-2	2-3	3-3
4	Порядок вывода оборудования в ремонт	Дкл, тест	ПК-4.1, ПК-4.2	менее 2	2-2	2-3	3-3
5	Диагностика оборудования	Дкл	ПК-4.2	менее 2	2-2	2-3	3-4
6	Энергетические режимы установки их агрегатов	Дкл, Кнтр., тест	ПК-4.2	менее 2	2-3	3-3	3-4

7	Сравнительная характеристика ВЭС и СЭС	Дкл, тест	ПК-4.1, ПК-4.2	менее 2	2-3	3-3	3-4
8	Выбор структуры и оборудования ветродизельной станции	Дкл, ПЗ	ПК-4.1, ПК-4.2	менее 2	2-2	2-3	3-3
9	Перспективные схемы комбинированных энергоустановок	Дкл, ПЗ	ПК-4.1	менее 2	2-3	3-3	3-4
10	Режимы работы ВЭС	Дкл, тест	ПК-4.1, ПК-4.2	менее 2	2-2	2-3	3-4
11	Типы преобразовательной части СЭС и ВЭС	Дкл, тест	ПК-4.1, ПК-4.2	менее 2	2-2	2-3	3-3
12	Рынок накопителей	Дкл, ПЗ	ПК-4.1, ПК-4.2	менее 2	2-2	2-2	2-3
13	Кинетические накопители энергии для электроэнергетики	Дкл, тест	ПК-4.1, ПК-4.2	менее 2	2-3	3-3	3-4
14	Прогнозирование выработки СЭС	Дкл, ПЗ	ПК-4.1, ПК-4.2	менее 2	2-3	3-3	3-4
15	Планирование режима работы электроэнергетических систем в условиях рынка электроэнергии и мощности	Дкл, Кнтр.	ПК-4.1, ПК-4.2	менее 2	2-3	3-3	3-4
16	Работа ГЭС в энергосистемах	Дкл, ПЗ	ПК-4.1, ПК-4.2	менее 2	2-2	2-3	3-3
17	Типы электростанций и особенности их технологического процесса	Дкл, Кнтр., тест	ПК-4.1, ПК-4.2	менее 2	2-2	2-3	3-3
Всего баллов				0-34	35-41	42-50	51-60
Промежуточная аттестация							
5	Подготовка к экзамену	Задания к экзамену	ПК-4.2, ПК-4.1	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

Контрольная работа (Кнтр.)	Контрольная работа выполняется в соответствие с заданием к контрольной работе, выданным преподавателем. Контрольная работа предназначена для оценивания полученных навыков работы	Варианты контрольных работ
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

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Тест
Представление и содержание оценочных материалов	<i>Фонд тестовых заданий состоит из нескольких разделов и в полном формате в электронном и бумажном виде находится на кафедре-разработчике.</i> Примеры вопросов из фонда тестовых заданий: 1. Выбрать правильный вариант ответа: Один из плюсов ГЭС: а) при перекрытии рек затапливаются огромные территории б) для получения электроэнергии нужно топливо *в) для получения электроэнергии не нужно топливо 2. Выбрать правильный вариант ответа: Альтернативный источник энергии является таким ресурсом: *а) возобновляемым, солнечная, ветряная б) не возобновляемым уголь мазут в) сложным газ атомная
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. Типы преобразовательной части СЭС и ВЭС. 2. Схемы и параметры автономных преобразовательных установок СЭС и ВЭС. 3. Контроль качества выполнения ремонта. 4. Работа ГЭС и ГАЭС в энергосистемах. 5. Схемы различных видов гидроэлектростанций. 6. Потери энергии при суточном и недельном регулировании. 7. Требования к режимам работы ГЭС. 8. Требования к электростанции в режиме короткого замыкания. 9. Требования к электростанции в условиях нормальной работы. 10. Требования к электростанциям при переходе на изолированный режим работы. 11. Допустимые зоны работы ветряных и солнечных электростанций при отклонении частоты в энергосистеме. 12. Расчет выработки ВЭС на краткосрочный период. 13. Повышение точности прогнозирования прихода ветровой энергии для различных временных промежутков. 14. Методы прогнозирования ветрового потока. 15. Этапы прогнозирования ВЭС.

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала:</i> - <i>ответ вопрос дан в полном объеме, хорошо продуман – 2 балла;</i> - <i>ответ дан неполным, показано общее понимание вопроса – 1 балл;</i> - <i>не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</i> <i>2. Применение конкретных примеров</i> - <i>ответ дополнен конкретными примерами – 1 балл;</i> - <i>не приведены примеры при ответе на теоретический вопрос – 0 баллов;</i> Количество баллов зависит от количества заданий в 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. Этапы развития единой электроэнергетической системы (ЕЭС) России. 2. Основные результаты реформирования электроэнергетики. 3. Региональные органы диспетчерского управления: полномочия, функции. 4. Виды режимов (нормальные, аварийные), режимы потребления, передачи и генерации электроэнергии, параметры режима. 5. Режим по энергетическим показателям работы электростанций. 6. Режимы по показателям расхода энергетических ресурсов. 7. Режимы по удельным показателям расхода энергетических ресурсов. 8. Совместимость режимов, определяемых по мощности. 9. Совместимость режимов, определяемых по выработке электроэнергии. 10. Допустимость и оптимальность режима. Критерии и граничные условия. 11. Режимы водохранилища ГЭУ по различным показателям. 12. Особенности режимов установок на основе ВИЭ. 13. Критерии оптимизации режима для планирования на различные интервалы времени. Учитываемые режимные ограничения и начальные условия. 14. Учет режимов энергоустановок и линий электропередачи при заключении договоров на поставку электроэнергии и мощности. 15. Режимы энергоустановок по показателям надежности и безопасности их работы. 16. Особенности оценки вибрационных и температурных режимов. 17. Техническая диагностика состояния оборудования и сооружений энергоустановок и электростанций.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала</i> - <i>содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла;</i> - <i>содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;</i> - <i>не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</i> <i>2. Последовательность изложения</i> - <i>содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла;</i> - <i>последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл;</i> - <i>путаница в изложении материала – 0 баллов;</i> <i>3. Владение речью и терминологией</i> - <i>материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 2 балла;</i> - <i>в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 1 балл;</i> - <i>допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;</i> Количество баллов: максимум – 6 баллов

Наименование оценочного средства	Практическое задание (отчет по практической и лабораторной работе)
Представление и содержание оценочных материалов	Примерные типовые задачи 1. Определить максимум выработки энергии. Исходные данные: район Челябинской области – г. Златоуст; тип ВЭУ – ЛМВ-500; номинальная мощность, РВЭУ = 0,5 кВт; минимальная скорость вращения $v_{\min} = 3,0$ м/с; рабочая скорость вращения $v_p = 7,0$ м/с; максимальная скорость вращения $v_{\max} = 30$ м/с; диаметр ветроколеса, $D = 3,0$ м. 2. Доля преобразуемой ВЭУ энергии ветра равна коэффициенту $2 \cdot P = 4a \cdot (1 - a)$. Продифференцировав это выражение по a, покажите, что максимальное значение СР = 16/27 и достигается при $a = 1/3$. Отчет по практической (лабораторной) работе Защита практической работы на тему «Расчет показателей режима ВЭУ»: 1. Сформулировать цель работы. 2. Описать методику расчета. 3. Дать описание режимов ВЭУ 4. В чём заключаются методика расчета показателей режима ВЭУ.
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 зачет с оценкой, представлены в виде билетов с заданиями как теоретического, так и практического характера.</i> 1. Виды управления режимами. 2. Методы согласования режимов установок на основе ВИЭ с режимов других энергетических установок электроэнергетической системы. 3. Методы оптимизации режима водохранилищ ГЭУ. 4. Расчет показателей режима ГЭУ. 5. Расчет показателей режима ВЭУ. 6. Расчет показателей режима СЭУ. 7. Особенности режимов для различных масштабов времени их рассмотрения (анализа, планирования, управления). 8. Структура рынка электроэнергии и мощности, этапы развития и особенности управления. <i>Примеры экзаменационных билетов:</i> <i>Билет 1</i> 1. Критерии качества режима. 2. Зависимость метода анализа и планирования режима от степени определенности располагаемой информации. 3. Доля преобразуемой ВЭУ энергии ветра равна коэффициенту 2. $P = 4a \cdot (1 - a)$. Продифференцировав это выражение по a, покажите, что максимальное значение $CP = 16/27$ и достигается при $a = 1/3$. <i>Билет 2</i> 1. Оценка запаса технического ресурса. 2. Режимы по показателям относительного прироста расхода энергетических ресурсов. 3. Определить максимум выработки энергии. Исходные данные: район Челябинской области – г. Златоуст; тип ВЭУ – ЛМВ-500; номинальная мощность, РВЭУ = 0,5 кВт; минимальная скорость вращения $v_{\min} = 3,0$ м/с; рабочая скорость вращения $v_p = 7,0$ м/с; максимальная скорость вращения $v_{\max} = 30$ м/с; диаметр ветроколеса, $D = 3,0$ м. <i>Студент выбирает билет, содержащий 2 теоретических вопроса и типовую задачу, вопросы высокого уровня задаются дополнительно (устно при собеседовании).</i>

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. Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 40
--	---

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.