



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

Строительство объектов ВИЭ

Направление
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Возобновляемые источники энергии

Квалификация

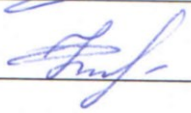
бакалавр

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 разработали:

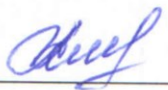
профессор, д.т.н.  Тимербаев Н.Ф.

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

Цель освоения дисциплины - освоение теоретических и практических вопросов в области эксплуатации и проектирования СЭС и ВЭС.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных типов энергетических установок на базе солнечных и ветровых ресурсов, их элементов, принципиального устройства, основных энергетических характеристик и особенности их работы в различных энергосистемах;
- изучение теоретических вопросов в области эксплуатации ВЭУ и ВЭС;
- освоение методов расчета режимов работы СЭС и ВЭС в различных энергосистемах;
- освоение методов технико-экономического обоснования солнечных и ветроэнергетических установок и функциональных элементов солнечных и ветровых электростанций.

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)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.3 Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов	<i>Знать:</i> - требования к оформлению рабочей проектно-конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования и в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД (З1). <i>Уметь:</i> - создавать и оформлять рабочую проектно-конструкторскую документацию на репродуктивном уровне с использованием систем автоматизированного проектирования и в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД (У1). <i>Владеть:</i> - современными цифровыми технологиями создания проектно-конструкторской документации, отвечающей современным требованиям высокотехнологичных производств (В1).

ПК-2 Способен принимать участие в эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ	ПК-2.4 Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ	<i>Знать:</i> - теорию планирования эксперимента, методики и методы проведения эксперимента, методологию и методы обработки экспериментальных данных (З1); - теорию эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ (З2); - взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ (З3). <i>Уметь:</i> - планировать модельный эксперимент и его этапы, обрабатывать его результаты на персональном компьютере, работать с пакетами программ, предназначенными для математической обработки экспериментальных данных (У1); - демонстрировать понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ (У2); - соблюдать требования безопасности при производстве работ (У3). <i>Владеть:</i> - навыками планирования и проведения эксперимента, навыками обработки и анализа результатов эксперимента (В1); - навыками эксплуатации энергетических сооружений, современного и оборудования и приборов ВИЭ (В2); - выполнением периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком (В3); - пониманием взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ (В4).
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Строительство объектов ВИЭ» относится к факультативным дисциплинам ОПОП по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1	Оценка энергетического потенциала территорий	
УК-3		Производственная практика (эксплуатационно-технологическая)
УК-8	Электробезопасность и охрана труда Безопасность жизнедеятельности	
ОПК-2	Высшая математика	

ПК-1	Оценка энергетического потенциала территорий	
ПК-1		Производственная практика (эксплуатационно-технологическая) Оборудование установок возобновляемых источников энергии Физические основы возобновляемой энергетики
ПК-2		Оборудование установок возобновляемых источников энергии
ПК-2	Оценка энергетического потенциала территорий	
ПК-4		Производственная практика (эксплуатационно-технологическая) Режимы работы установок возобновляемых источников энергии

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- характеристики и основные влияющие факторы на категории энергетического потенциала солнечных и ветровых ресурсов с учетом социально-экологических факторов;
- назначение, классификацию, конструкции и физические основы работы основного энергетического оборудования СЭС и ВЭС;
- основные энергетические характеристики солнечных и ветроэнергетических установок разных типов;
- методы расчета режимов работы СЭС и ВЭС в различных по мощности энергосистемах;
- методы расчета и выбора параметров СЭС и ВЭС в различных по мощности энергосистемах;
- способы и средства решения задач проектирования СЭС и ВЭС;
- способы обеспечения надежности и экономичности эксплуатации солнечных и ветроэнергетических установок в электроэнергетической системе;
- динамические процессы при работе ВЭС в энергосистеме.

Уметь:

- использовать современное отечественное и зарубежное информационное обеспечение по солнечной и ветровой энергетике;
- анализировать особенности технологического процесса и энергетические характеристики СЭС и ВЭС;
- выполнять расчеты режимов работы СЭС и ВЭС для энергоснабжения различных потребителей;
- выбирать параметры оборудования СЭС и ВЭС для электроснабжения различных потребителей.

Владеть:

- навыками ведения дискуссии на профессиональные темы с применением терминологии в области управления и проектирования СЭС и ВЭС разного типа;
- методами расчета и анализа энергетических характеристик и показателей солнечных и ветроэнергетических установок и СЭС и ВЭС;
- самостоятельной постановки и решения задач планирования, анализа и оценки режимов работы СЭС и ВЭС;
- методами выбора параметров оборудования СЭС и ВЭС для электроснабжения различных потребителей.

Разделы дисциплины	Семестр		Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
			Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена					
Раздел 1. Современное состояние и тенденции развития солнечной энергетики в мире и России															
1. Состояние современной мировой солнечной энергетики. Современное состояние солнечной энергетики в России. Ресурсы солнечной энергетики России	5	2				10				12	ПК-2.4-У2, ПК-2.4-В2, ПК-2.4-В4, ОПК-1.3-31, ОПК-1.3-У1, ОПК-1.3-В1	Л1.1, Л2.1, Л2.2	Дкл		10
Раздел 2. Методы расчёта ресурсов солнечной энергии															

2. Методы расчёта прихода солнечной радиации в заданной точке для горизонтальной приёмной площадки. Методы расчета прихода солнечной радиации для наклоненной к югу приемной площадки для среднесуточных или среднемесячных расчетных интервалов	5	2	4			9				15	ОПК-1.3-В1, ПК-2.4-У1, ПК-2.4-В2, ПК-2.4-31, ПК-2.4-33, ПК-2.4-В1, ПК-2.4-У3	Л1.1, Л2.1, Л2.2	Дкл, тест Кнтр		14
Раздел 3. Вопросы проектирования. Выбор площадки СЭС. Интеграция СЭС в здания															
3. Основные этапы проектирования СЭС. Выбор типа и модели ФЭМ. Выбор и обоснование участка строительства. Ориентация и угол наклона приемной площадки. Влияние затенения и загрязнения на выбор оптимального угла наклона ФМ	5	2	2			9				13	ОПК-1.3-31, ОПК-1.3-У1, ОПК-1.3-В1, ПК-2.4-32, ПК-2.4-33, ПК-2.4-У2, ПК-2.4-У3, ПК-2.4-31, ПК-2.4-У1, ПК-2.4-В1, ПК-2.4-В2	Л1.1, Л2.1, Л2.2	Дкл		14
Раздел 4. Солнечные коллекторы															
4. Солнечное теплоснабжение как инструмент обеспечения энергосбережения. Конструкции солнечных коллекторов. Тепловой баланс в солнечном коллекторе, основные энергетические характеристики солнечных коллекторов. Проектирование систем солнечного теплоснабжения	5	2	2			10				14	ОПК-1.3-31, ПК-2.4-32, ПК-2.4-33, ПК-2.4-У2, ПК-2.4-У3, ПК-2.4-В2, ПК-2.4-В4, ПК-2.4-31, ПК-2.4-У1, ПК-2.4-В1	Л1.1, Л2.1, Л2.2	Дкл, тест		12
Раздел 5. Современное состояние и тенденции развития ветроэнергетики в мире и России. Классификация ВЭУ и ВЭС в мире и России															
5. Категории ветроэнергетического потенциала. Основные классифицирующие признаки ВЭУ. Классификация ВЭУ по ориентации оси вращения по отношению к направлению ветрового потока. Классификация ВЭУ по типу потребителя. ВЭУ с вертикальной осью вращения. Преимущества и недостатки ВЭУ с вертикальной осью вращения	5	2	2			10				14	ПК-2.4-32, ПК-2.4-У3, ПК-2.4-В2, ПК-2.4-В3, ОПК-1.3-В1	Л1.1, Л2.1	Дкл, тест		14

Раздел 6. Основные положения проектирования ВЭС. Современные мировые и отечественные стандарты в ветроэнергетике														
6. Информационные источники по ветровым ресурсам. Основные этапы выбора площадки под размещение ВЭУ и ВЭС. Выбор местоположения ВЭУ в существующих локальных системах. Проблемы, идентифицирующие непригодность площадки для размещения ВЭУ. Основные критерии и требования к выбору оборудования ВЭУ	5	2	2			9				13	ОПК-1.3-У1, ПК-2.4-32, ПК-2.4-33, ПК-2.4-У2, ПК-2.4-В2, ПК-2.4-В4	Л1.1, Л2.1	Дкл, тест	14
Раздел 7. Определение выработки ВЭУ и ВЭС с учетом влияющих факторов														
7. Критерии энергоэффективности ВЭУ. Влияние различных реальных условий на энергетические показатели ВЭУ. Методика определения выработки энергии ветроэнергетической станции. Аэродинамическая эффективность массива ВЭУ в составе ВЭС	5	2	4			9				15	ПК-2.4-32, ПК-2.4-В2	Л1.1, Л2.1	Дкл, тест Кнтр	12
Раздел 8. Динамические процессы при работе ВЭС в электрической системе														
8. ВЭС оборудована синхронным и асинхронным генератором	5	2				10				12	ОПК-1.3-31, ОПК-1.3-У1, ОПК-1.3-В1, ПК-2.4-32, ПК-2.4-У3, ПК-2.4-В2	Л1.1, Л2.1	Дкл	10
ИТОГО		16	16			76				10				За 100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Современное состояние солнечной энергетики в России. Ресурсы солнечной энергетики России	2
2	Методы расчёта прихода солнечной радиации в заданной точке для горизонтальной приёмной площадки. Методы расчета прихода солнечной радиации для наклоненной к югу приемной площадки для среднесуточных или среднемесячных расчетных интервалов	2
3	Основные этапы проектирования СЭС. Выбор типа и модели ФЭМ. Выбор и обоснование участка строительства. Ориентация и угол наклона приемной площадки. Влияние затенения и загрязнения на выбор оптимального угла наклона ФМ	2

4	Солнечное теплоснабжение как инструмент обеспечения энергосбережения. Конструкции солнечных коллекторов. Тепловой баланс в солнечном коллекторе, основные энергетические характеристики солнечных коллекторов. Проектирование систем солнечного теплоснабжения	2
5	Категории ветроэнергетического потенциала. Основные классифицирующие признаки ВЭУ. Классификация ВЭУ по ориентации оси вращения по отношению к направлению ветрового потока. Классификация ВЭУ по типу потребителя. ВЭУ с вертикальной осью вращения. Преимущества и недостатки ВЭУ с вертикальной осью вращения	2
6	Информационные источники по ветровым ресурсам. Основные этапы выбора площадки под размещение ВЭУ и ВЭС. Выбор местоположения ВЭУ в существующих локальных системах. Проблемы, идентифицирующие непригодность площадки для размещения ВЭУ	2
7	Критерии энергоэффективности ВЭУ. Влияние различных реальных условий на энергетические показатели ВЭУ. Методика определения выработки энергии ветроэнергетической станции. Аэродинамическая эффективность массива ВЭУ в составе ВЭС	2
8	ВЭС оборудована синхронным генератором. ВЭС оборудована асинхронным генератором	2
Всего		16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Изучение влияния ориентации приёмной площадки на величину прихода солнечной радиации	4
2	Определение оптимального угла наклона приёмной площадки	2
3	Расчет параметров системы теплоснабжения автономного потребителя на основе солнечных коллекторов	2
4	Расчет и анализ основных характеристик ветра	2
5	Выбор ВЭУ по классу безопасности	2
6	Влияние взаимного расположения ВЭУ на величину годовой выработки ВЭС	4
Всего		16

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 на темы: «Государственные формы поддержки развития солнечной энергетики в мире и России», «Тенденции развития мировой солнечной энергетики»	Движущие факторы. Экономичная и надежная интеграция энергосетей	10

2	Подготовка к тесту на тему «Оптимизация ориентации приемной площадки, следящей за Солнцем по углу наклона и азимуту»	Методика расчета среднечасового прихода солнечного излучения на произвольно-ориентированную приемную площадку	9
3	Подготовка к докладу на тему «Цель интеграции ФЭС в здания»	Аспекты и архитектурные критерии оценки интегрированных ФЭС в здание. Особенности использования ФЭС в городских условиях. Правила функционирования и обслуживания интегрированных в здания ФЭС	9
4	Подготовка к тесту на темы: «Схемные решения систем солнечного теплоснабжения», «Накопители тепла»	Нужны ли накопители? Аккумуляирование тепла	10
5	Подготовка к тесту на темы: «Тенденции развития мировой ветроэнергетики», «Категории ветроэнергетического потенциала»	ВЭУ с вертикальной осью вращения: роторы Савониуса, чашечные роторы, роторы Дарье, барабанные роторы. Основные компоненты ротора Дарье. Модификации ротора Дарье. Основные компоненты ВЭУ с горизонтальной осью вращения и их назначение	10
6	Подготовка к тесту на тему «"Ветромониторинг"»	Основные критерии и требования к выбору оборудования ВЭУ. Основные требования проведения ветромониторинга. Репрезентативность данных ветромониторинга	9
7	Подготовка к тесту на темы: «Влияние параметров ВЭУ (диаметра ВК и высоты башни) на энергетические показатели ВЭУ», «Особенности работы ВЭУ в условиях холодного климата»	Особенности работы ВЭУ в условиях холодного климата. Потери выработки, вызванные обледенением	9
8	Подготовка к докладу на тему «Общие положения»	Ветроэлектростанции (ВЭС). Условия создания. Нормы и требования	10
Всего			76

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Строительство объектов ВИЭ» по образовательным программам направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» применяются традиционное и электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

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

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определенных разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, групповые дискуссии, проблемное обучение, работа в команде и т.п.

5. Оценивание результатов обучения

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

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 задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий
--	--------	---------------	---------	---------

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-1	ОПК-1.3	Знать				
		требования к оформлению рабочей проектно-конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования и в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД	Отлично знает требования к оформлению рабочей проектно-конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования и в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД	Хорошо знает требования к оформлению рабочей проектно-конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования и в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, но допускает недочеты	Плохо знает требования к оформлению рабочей проектно-конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования и в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, совершает множество ошибок	Практически не знает требования к оформлению рабочей проектно-конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования и в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, совершает грубые ошибки
		Уметь				
		создавать и оформлять рабочую проектно-конструкторскую документацию на репродуктивном уровне с использованием систем автоматизированного проектирования и в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД	Свободно умеет создавать и оформлять рабочую конструкторскую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования, без ошибок	Умеет создавать и оформлять рабочую конструкторскую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования, допускает незначительные ошибки	Слабо ориентируется в создании и оформлении рабочей конструкторской документации с использованием систем автоматизированного проектирования	Не умеет создавать и оформлять рабочую конструкторскую документацию с использованием систем автоматизированного проектирования
		Владеть				

		современными цифровыми технологиями создания проектно-конструкторской документации, отвечающей современным требованиям высокотехнологичных производств	Хорошо ориентируется в современных технологиях создания конструкторской документации, отвечающей современным требованиям высокотехнологичных производств	Владеет современными инновационными технологиями создания конструкторской документации, отвечающей современным требованиям высокотехнологичных производств, допускает недочеты и несущественные ошибки	С большим количеством ошибок создает конструкторскую документацию, отвечающую современным требованиям высокотехнологичных производств с применением современных инновационных технологий	Не владеет современными инновационными технологиями создания конструкторской документации, отвечающей современным требованиям высокотехнологичных производств
ПК-2	ПК-2.4	Знать				
		теорию планирования эксперимента, методики и методы проведения эксперимента, методологию и методы обработки экспериментальных данных	Знает теорию планирования эксперимента, методики и методы проведения эксперимента, методологию и методы обработки экспериментальных данных. Не допускает ошибок	Знает теорию планирования эксперимента, методики и методы проведения эксперимента, методологию и методы обработки экспериментальных данных. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Знает теорию планирования эксперимента, методики и методы проведения эксперимента, методологию и методы обработки экспериментальных данных. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		теорию эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ	Знает теорию эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ. Не допускает ошибок	Знает теорию эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Знает теорию эксплуатации энергетических сооружений, современного оборудования и приборов в области ВИЭ. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки

		взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ	Знает понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Не допускает ошибок	Знает понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. При ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Знает понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь				
		планировать модельный эксперимент и его этапы, обрабатывать его результаты на персональном компьютере, работать с пакетами программ, предназначенными для математической обработки экспериментальных данных	Демонстрирует умение планировать модельный эксперимент и его этапы, обрабатывать его результаты на персональном компьютере, работать с пакетами программ, предназначенными для математической обработки экспериментальных данных. Не допускает ошибок	Демонстрирует умение планировать модельный эксперимент и его этапы, обрабатывать его результаты на персональном компьютере, работать с пакетами программ, предназначенными для математической обработки экспериментальных данных. Допускает ряд небольших ошибок	В целом демонстрирует умение планировать модельный эксперимент и его этапы, обрабатывать его результаты на персональном компьютере, работать с пакетами программ, предназначенными для математической обработки экспериментальных данных. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение планировать модельный эксперимент и его этапы, обрабатывать его результаты на персональном компьютере, работать с пакетами программ, предназначенными для математической обработки экспериментальных данных. Допускает грубые ошибки
		демонстрировать понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ	Демонстрирует умение понимания взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Не допускает ошибок	Демонстрирует умение понимания взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Допускает ряд небольших ошибок	Демонстрирует умение понимания взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение понимания взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Допускает грубые ошибки
		соблюдать требования безопасности при производстве работ	Демонстрирует умение соблюдать требования безопасности при производстве работ. Не допускает ошибки	Демонстрирует умение соблюдать требования безопасности при производстве работ. Допускает ряд небольших ошибок	Демонстрирует умение соблюдать требования безопасности при производстве работ. Задания выполнены не в полном объеме	Не сформировано умение соблюдать требования безопасности при производстве работ. Допускает грубые ошибки
		Владеть				

		навыками планирования и проведения эксперимента, навыками обработки и анализа результатов эксперимента	Продemonстрированы навыки планирования и проведения эксперимента, навыки обработки и анализа результатов эксперимента. Не допускает ошибки и недочеты	Продemonстрированы базовые навыки планирования и проведения эксперимента, навыки обработки и анализа результатов эксперимента. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		навыками эксплуатации энергетических сооружений, современного и оборудования и приборов ВИЭ	Продemonстрированы навыки эксплуатации энергетических сооружений, современного и оборудования и приборов ВИЭ. Не допускает ошибки и недочеты	Продemonстрированы базовые навыки эксплуатации энергетических сооружений, современного и оборудования и приборов ВИЭ. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		выполнением периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком	Продemonстрированы навыки выполнения периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком. Не допускает ошибки и недочеты	Продemonстрированы базовые навыки выполнения периодических обходов, осмотров гидроагрегатов и вспомогательного оборудования в соответствии с эксплуатационным графиком. Допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продemonстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		пониманием взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ	Продemonстрированы навыки понимания взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок ВИЭ. Не допускает ошибки и недочеты	Продemonстрированы базовые навыки понимания взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок 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

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	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

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	Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В., Кузнецова В.А., Малинин Н.К.	Солнечная энергетика	учебное пособие для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2008		40
2	Анисимов А.Т.Ю.	Теоретические основы ресурсосбережения в современных условиях	монография	Казань: КГЭУ	2008		8

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Солнечная энергетика. Учебное пособие для вузов / В.И. Виссарионов, Г.В. Дерюгина, В.А. Кузнецова, Н.К. Малинин; под ред. В.И. Виссарионова. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008 – 276 с.	https://www.studmed.ru/vissarionov-vi-deryugina-gv-kuznecova-vamalinin-nk-solnechnaya-energetika-7ec5bdb96ca.html

2	Солнечные энергоустановки. Оценка поступления солнечного излучения: учебное пособие / В.В. Елистратов, В.А. Грилихес, Е.С. Аронова; под ред. В.В. Елистратова. - Санкт-Петербург : Изд-во Политехнического ун-та, 2008. - 100 с.	https://search.rsl.ru/ru/record/01004252345
3	Основные характеристики ветра. Ресурсы ветра и методы их расчета [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии» направления подготовки «Электроэнергетика» / Г.В. Дерюгина [и др.]. - Москва : МЭИ, 2012. - 257	https://search.rsl.ru/ru/record/01006602228
4	Методы расчета ресурсов возобновляемых источников энергии: учебное пособие для вузов, обучающихся по направлению «Электроэнергетика» / [А.А. Бурмистров и др.]; под ред. В.И. Виссарионова. - 2-е изд., стер. - Москва : Издат. дом МЭИ, 2009. - 143	https://search.rsl.ru/ru/record/01004400300

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	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
3	Adobe Acrobat	Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

4	Adobe Flash Player	Подключаемый модуль для браузера и среды выполнения веб-приложений	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
5	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн- взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, интерактивная доска, проектор, ноутбук (2 шт.)
		Учебная аудитория	доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, мини-компьютер, монитор
2	Практические занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, телевизор с плеером, компьютер в комплекте с монитором (3 шт.), 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.)
		Учебная аудитория	ноутбук, проектор, теплоаккумулятор GTV-TEKNIK 500 л стационарный, геотермальный тепловой насос 5 кВт стационарный, тепловой насос воздух/вода F2040 8 кВт стационарный, комплект солнечного коллектора 1 панель (внутренняя) стационарный, комплект солнечного коллектора 1 панель (наружная) стационарный, термостат GSM-Climate ZONT-H1 стационарный, доска трехстворчатая, «Инновационный геотермальный тепловой насос F-1345», «Геотермальный тепловой насос F-1245», «Как работает геотермальный тепловой насос», «Воздушно-водяной тепловой насос NIBE F-2300», «Воздушно-водяной тепловой насос NIBE F-2040»
		Учебная аудитория	доска аудиторная, интерактивная доска, проектор, ноутбук (2 шт.)
3	Самостоятельная работа	Кабинет СРС	моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

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

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

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. 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*



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Строительство объектов ВИЭ

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) 13.03.02 Возобновляемые источники энергии

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

РЕЦЕНЗИЯ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

«Строительство объектов ВИА»

(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 результаты 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

Директор ООО «РАР» Зайцев А.И.

личная подпись

Дата

М.П.



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

ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

ОПК-1.3. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД) и умение выполнять чертежи простых объектов.

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

ПК-2.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач эксплуатации и проектирования установок 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, тест, контрольная работа, практическое задание.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 курс 5 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

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

1. Технологическая карта

Семестр 5

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	Государственные формы поддержки развития солнечной энергетики в мире и России. Тенденции развития мировой солнечной энергетики	Дкл, ПЗ	ОПК-1.3, ПК-2.4	менее 7	7-9	10-11	12-13
2	Оптимизация ориентации приемной площадки, следящей за Солнцем по углу наклона и азимуту	Дкл, тест, Кнтр.	ПК-2.4	менее 8	8-10	11-12	13-14
3	Цель интеграции ФЭС в здания	Дкл, ПЗ	ПК-2.4	менее 6	6-8	9-10	11-12

4	Схемные решения систем солнечного теплоснабжения. Накопители тепла	Дкл, тест	ПК-2.4	менее 8	8-10	11-12	13-14
5	Тенденции развития мировой ветроэнергетики. Категории ветроэнергетического потенциала	Дкл, тест	ОПК-1.3, ПК-2.4	менее 6	6-8	9-10	11-12
6	Ветромониторинг	Дкл, тест	ОПК-1.3, ПК-2.4	менее 6	6-8	9-10	11-12
7	Влияние параметров ВЭУ (диаметра ВК и высоты башни) на энергетические показатели ВЭУ. Особенности работы ВЭУ в условиях холодного климата	Дкл, тест, Кнтр.	ПК-2.4	менее 7	7-9	10-11	12-13
8	Общие положения	Дкл, ПЗ	ОПК-1.3, ПК-2.4	менее 6	6-7	7-8	9-10
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 (Дкл)	Составление доклада по заданной теме	Темы докладов
Тест (тест)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Контрольная работа (Кнтр.)	Контрольная работа выполняется в соответствии с заданием к контрольной работе, выданным преподавателем. Контрольная работа предназначена для оценивания полученных навыков работы	Варианты контрольных работ
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

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

1 – задание из базового уровня;

2 – из продвинутого;

3 – из высокого.

За каждое правильное выполненное задание присваивается определенное количество баллов. Суммарно студент может получить до 100 баллов, согласно шкале оценивания результатов.

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. Укажите устройства для производства тепла на солнечных тепловых станциях: а) фотопреобразователи б) солнечные концентраторы в) солнечные коллекторы г) солнечные пруды д) солнечные сушилки 2. Укажите силу, вращающую ветроколесо «крыльчатых» ВЭУ: а) сила сопротивления б) подъемная сила в) аэродинамическая сила г) сила давления д) сила реакции ротора
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. Методы расчета основных показателей и составляющих солнечной энергии. 2. Проектирование солнечных электростанций. 3. Вопросы управления ВЭУ. 4. Вопросы проектирования ВЭУ и ВЭС.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: <i>1. Знание материала:</i> - ответ вопрос дан в полном объеме, хорошо продуман – 2 балла; - ответ дан неполным, показано общее понимание вопроса – 1 балл; - не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; <i>2. Применение конкретных примеров</i> - ответ дополнен конкретными примерами – 1 балл; - не приведены примеры при ответе на теоретический вопрос – 0 баллов; Количество баллов зависит от количества заданий в решаемой контрольной работе.
Наименование оценочного средства	Доклад

Представление и содержание оценочных материалов	Темы для подготовки доклада <i>Примерный перечень тем для подготовки к докладу</i> 1. Влияние различных переменных на приход СИ на горизонтальную площадку. 2. Энергетические характеристики солнечного модуля и основные влияющие факторы. 3. Принцип работы СЭС с концентраторами. 4. Выбор и обоснование участка строительства СЭС. 5. Солнечно-дизельные энергокомплексы. 6. Разновидности ротора Дарье, особенности и преимущества по сравнению с «классическим» ротором Дарье. 7. Турбулентность и порывистость ветра. Условия и расчет турбулентности при выборе класса безопасности ВЭУ. 8. Этапы выбора площадки для размещения ВЭС в централизованных и децентрализованных системах энергоснабжения. 9. Критерии и требования при выборе моделей ВЭУ. 10. Алгоритм расчета годовой выработки ВЭС заданной мощности, работающей в объединенной энергосистеме.
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии: 1. <i>Знание материала</i> - содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла; - содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл; - не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов; 2. <i>Последовательность изложения</i> - содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла; - последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл; - путаница в изложении материала – 0 баллов; 3. <i>Владение речью и терминологией</i> - материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 2 балла; - в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 1 балл; - допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов; Количество баллов: максимум – 6 баллов
Наименование оценочного средства	Практическое задание (отчет по практической работе)

Представление и содержание оценочных материалов	Примерные типовые задачи 1. Определите месячную сумму диффузной СР за август, используя метод Лю и Джордана, если известны: сумма заатмосферного солнечного излучения – 9,22 кВт·ч/м² в сутки и суточная сумма СИ на поверхности – 6,62 кВт·ч/м² в сутки. 2. Автономный потребитель снабжается от ДЭУ мощностью 4 кВт. Среднемесячный приход солнечной радиации: зима – 80 кВт·ч/м², лето – 170 кВт·ч/м². Суточная потребность в энергии: зима – 50 кВт·ч/м², лето – 40 кВт·ч/м². Модули СФЭУ по 50 Вт с площадью 0,5 м². Потери аккумуляирования на заряд и разряд – 30%. Сколько модулей СФЭУ надо установить, чтобы ДЭУ работала не более 8 часов в сутки? Сколько месяцев в году ДЭУ будет работать менее 4 часов в сутки? Отчет по практической работе Защита практической работы на тему «Вопросы управления ВЭУ»: 1. Цепочка преобразования энергии в ВЭУ; потери энергии на отдельных элементах ВЭУ. 2. Регулирование ветродвигателя изменением угла установки лопастей с помощью центробежных грузов. 3. Требования к системам управления ВЭУ. 4. Режим отключения и аварийного отключения ВЭУ. 5. Способы управления ВЭУ в объединённой энергосистеме.
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</i> – 2 балла; - <i>в решении нарушена последовательность действий или допущены незначительные вычислительные ошибки</i> – 1 балл; - <i>приведено неправильное решение задачи</i> – 0 баллов. 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	40
2.	Контрольные вопросы	Правильность ответов на контрольные вопросы	20
3.	Решение типовых задач	Правильность решения типовых задач	25
4.	Подготовка и выступление с докладом	Уровень подготовки реферата и выступление	15

Лист регистрации изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. В соответствии с Приказом Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020 внесены следующие изменения: изменены формулировки компетенции ОПК-1 «способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности», а также ее компетенций (в соответствии с компетенцией) (стр. 3);
2. в п.5 Оценивание результатов обучения в табл. «Шкала оценки результатов обучения по дисциплине» изменены уровни сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции ОПК-1.3 (стр.12) _____
3. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 21-22).

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.