



КГУУ

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Электроэнергетики и
электроники

 И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные способы производства электроэнергии

Направление
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

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 разработал:  Ахметова Р.В.
доцент, к.т.н. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электрические станции им В.К.Шибанова, протокол №27 от 27.10.2020

Заведующий кафедрой Электрические станции им В.К.Шибанова С.М. Маргулис

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающих кафедр:

зав. кафедрой ЭС С.М.Маргулис
протокол № 27 от 27.10.2020 г.
зав. кафедрой ЭХП Н.В.Роженцова
протокол № 20 от 27.10.2020г.
зав. кафедрой ЭТКС П.П.Павлов
протокол № 4 от 28.10.2020г.
зав. кафедрой РЗА Д.Ф.Губаев
протокол № 8 от 28.10.2020г
зав. кафедрой ЭСиС В.В.Максимов
протокол № 9 от 28.10.2020г.
зав. кафедрой ЭОП И.Г.Ахметова
протокол № 4 от 27.10.2020г.
зав. кафедрой ЭПП И.В.Ившин
протокол № 10 от 28.10.2020г
зав. кафедрой ВИЭ Н.Ф.Тимербаев
протокол № 2 от 13.10.2020г.

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

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники 
/Р.В. Ахметова/

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

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения учебной дисциплины "Современные способы производства электроэнергии" является формирование знаний о современном состоянии и перспективах развития энергетики, изучение технологии производства электроэнергии; структуры производства электроэнергии в мире, РФ и РТ; современных и перспективных источников электроэнергии.

Задачами освоения дисциплины "Современные способы производства электроэнергии" является: изучение технологических схем и оборудования основных типов электростанций;

освоение знаний о процессах и средствах передачи, распределения, измерения и контроля за электроэнергетическими потоками; формирование понимания социальных и экологических проблем энергетики.

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-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.7 Демонстрирует знание современных способов производства электроэнергии	<i>Знать:</i> Основные способы производства энергии Характерные неисправности и повреждения оборудования и устройств <i>Уметь:</i> Использовать методы анализа и моделирования для измерения и контроля основных параметров технологического процесса <i>Владеть:</i> Методами выбора и расчета оборудования, позволяющего эффективно контролировать основные параметры технологического процесса.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Современные способы производства электроэнергии относится к обязательной части 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.
ОПК-3	Тепловая и ядерная энергетика	
ОПК-4	Тепловая и ядерная энергетика Энергетические машины, аппараты и установки Электрические цепи и электротехнические устройства	

ПК-3		Анализ технологических нарушений в работе электрооборудования ЭС и ПС Организация и управление технологическим процессом
------	--	---

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные законы электротехники и их математическое описание.

Уметь:

– применять физико-математический аппарат при решении задач.

Владеть:

– навыками анализа оборудования и его параметров.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 44 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 10 час, самостоятельная работа обучающегося 64 час.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			6
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		44	44
Лекционные занятия (Лек)		32	32
Практические занятия (Пр)		10	10
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ		64	64
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)			
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		За	За

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Итого	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						
Раздел 1. Современное состояние энергетики														
1. Основные проблемы современной энергетики	6	4				10			14	ОПК-4.7-31	Л1.2, Л1.3, Л1.1, Л2.5	тест		8
Раздел 2. Структура производства электроэнергии														
2. Типы электростанций. Их вклад в производство электроэнергии	6	6				10			16	ОПК-4.7-У1, ОПК-4.7-32, ОПК-4.7-31	Л1.3, Л2.5	тест		8
Раздел 3. Гидроэнергетика														
3. Основные достижения и современные проблемы гидроэнергетики	6	6	4			10			20	ОПК-4.7-В1, ОПК-4.7-31, ОПК-4.7-У1	Л1.2, Л2.4	КнтР		20
Раздел 4. Ветроэнергетика														
4. Ветроэнергетические установки	6	4	4			10			18	ОПК-4.7-У1, ОПК-4.7-31, ОПК-4.7-В1	Л1.2, Л2.3	КнтР		20
Раздел 5. Энергия Солнца														

5. Использование энергии Солнца	6	6	2			10	2			20	ОПК-4.7-31, ОПК-4.7-32, ОПК-4.7-У1, ОПК-4.7-В1	Л1.2, Л2.1	тест		20
Раздел 6. Геотермальная энергетика															
6. Методы и способы использования геотермального тепла	6	4				7				11	ОПК-4.7-32, ОПК-4.7-31	Л1.2	тест		14
Раздел 7. Биоэнергетика															
7. Биоэнергетика	6	2				7				9	ОПК-4.7-31	Л1.2, Л2.2	тест		10
Промежуточная аттестация	6													За	
ИТОГО	6	32	10			64	2			108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Основные проблемы современной энергетики	4
2	Технологические схемы основных типов электростанций	6
3	Общие понятия о гидроэнергетических установках. Назначение и типы гидроэнергетических установок	6
4	Типы ветроэнергетических установок. Сила сопротивления и подъемная сила	4
5	Классификация солнечных энергетических установок Технологические схемы солнечных электростанций.	6
6	Методы и способы использования геотермального тепла. ГеоТЭС	4
7	Способы и возможности использования отходов производства для получения электрической энергии	2
Всего		32

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Расчет гидроэнергетического потенциала речного стока	4
2	Быстроходность ветроколеса. Расчет идеального и реального ветряка. Выбор ветроэнергетических установок и оценка их производительности.	4
3	Использование энергии солнца для получения электрической энергии	2
Всего		10

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	Изучение теоретического материала	Первичные энергоресурсы и вторичные виды энергии	10
2	Изучение теоретического материала	Производство электроэнергии в России и в мире	10
3	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Гидроэнергетические ресурсы речного стока и схемы концентрации напора	10
4	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Функция распределения скорости ветра. Распределение Вейбулла	10
5	Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию	Физические основы процессов преобразования солнечной энергии Пассивные системы обогрева на солнечной энергии.	10
6	Изучение теоретического материала	Состояние геотермальной энергетики в России	7
7	Изучение теоретического материала, подготовка к зачету	Сжигание биотоплива	7
Всего			64

4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями и самостоятельное изучение определённых 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, анализ ситуаций и имитационных моделей, работа в команде, контекстное обучение, обучение на основе опыта, опережающая самостоятельная работа, преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

1 На лекциях:

- проблемное изложение материала;
- компьютерные презентации лекционных материалов в виде фото и видеоматериалов;

Лекционные занятия в активной (диалоговой) и интерактивной форме составляют 35% от всего объема аудиторных занятий.

2. На практических занятиях:

- решение задач по разделам курса;
- разбор конкретных производственных ситуаций .

3.Используются материалы дистанционного курса "Современные способы производства электроэнергии" на образовательной площадке LMSMOODLE. Ссылка на курс в Moodle <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2778> и электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>.

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	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе

		ошибок	место несколько негрубых ошибок	подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными 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	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы 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-4	ОПК-4.7	Знать				
		Основные способы производства энергии	Свободно и в полном объеме описывает все способы производства энергии	Достаточно полно раскрывает способы производства энергии, допускает неточности	Плохо описывает способы производства энергии, много ошибок	Имеют место грубые ошибки при описании способов производства энергии
		Характерные неисправности и повреждения оборудования устройств	Хорошо ориентируется в способах определения и устранения неисправностей	Умеет определять характерные неисправности и повреждения оборудования, допускает недочеты и несущественные ошибки	С большим количеством ошибок определяет характерные неисправности и повреждения оборудования	Не умеет определять характерные неисправности и повреждения оборудования
		Уметь				
		Использовать методы анализа и моделирования для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Свободно применяет методы анализа и моделирования для измерения и контроля основных параметров технологического процесса, без ошибок	Умеет применять методы анализа и моделирования для измерения и контроля основных параметров технологического процесса, допускает незначительные ошибки	Слабо ориентируется, в применяемых методах анализа и моделирования для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Не умеет применять методы анализа и моделирования для измерения и контроля основных параметров технологического процесса
Владеть						

		Методами выбора и расчета оборудования, позволяющего эффективно контролировать основные параметры технологического процесса.	Хорошо ориентируется в методах выбора и расчета оборудования, позволяющего эффективно контролировать основные параметры технологического процесса, без ошибок и недочетов	Умеет применять методы выбора и расчета оборудования, позволяющего эффективно контролировать основные параметры технологического процесса, допускает несущественные ошибки	Слабо ориентируется, в применяемых методах выбора и расчета оборудования, позволяющего эффективно контролировать основные параметры технологического процесса.	Не умеет применять методы выбора и расчета оборудования, позволяющего эффективно контролировать основные параметры технологического процесса.
--	--	--	---	--	--	---

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	Быстрицкий Г. Ф.	Основы энергетики	Учебник	М.: Кнорус	2017	https://www.book.ru/book/919843/	
2	Быстрицкий Г. Ф.	Общая энергетика	учебное пособие	М.: Кнорус	2016	https://www.book.ru/book/919843/	

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	Абдрахманов Р. С., Якимов А. В.	Определены эксплуатационных показателей ветроэнергетических установок и биогазогенераторов	лаб. работы №1-2 по курсу "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии"	Казань: КГЭИ	2000		75
2	Абдрахманов Р. С., Якимов А. В.	Статистический анализ результатов измерений скорости ветра	лаб. работа №3	Казань: КГЭИ	2000		96

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Консультант студента»	http://www.studentlibrary.ru
2	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com
	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Электронная библиотека диссертаций (РГБ)	diss.rsl.ru	diss.rsl.ru
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
4	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.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	«КонсультантПлюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/
3	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Starter)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет (включая русскоязычный интернет).	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	Лек	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор
2	Пр	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, системный блок, проектор, экран, моноблок, лабораторный стенд "Ветроэнергетическая система на базе синхронного генератора", лабораторный стенд "Автономная солнечная фотоэлектрическая система", стол монтажный (4шт.), электродвигатель асинхронный АИР (4шт.), автотрансформатор ЛАТР 2,5(10А) (4шт.), мультиметр цифровой (10 шт.), цифровой мегаомметр Е6-31 (4шт.), измеритель сопротивления петли "фаза-нуль" ИФН-300 (4шт.); учебно-наглядное пособие: разъединитель
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение

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

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

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

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

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

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;- обеспечения возможности для

потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;

- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

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

Структура дисциплины по заочной форме обучения

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Курс 3
			6
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		10,5	10,5
Лекционные занятия (Лек)		4	4
Практические занятия (Пр)		2	2
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)		0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)		93,5	93,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		3а	3а

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.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

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

Современные способы производства электроэнергии

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация бакалавр

Форма обучения очная

г. Казань, 2020

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

ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин

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: тест, задачи.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 6 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 6

Номер раздела/ темы дис- циплины	Вид СРС	Наимено- вание оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Первичные энергоресурсы и вторичные виды энергии	Тест	ОПК-4.7	менее 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	
2	Производство электроэнергии в России и в мире	Тест	ОПК- 4.7	менее 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	
3	Гидроэнергетические ресурсы речного стока и схемы концентрации напора	Задачи	ОПК- 4.7	менее 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	
4	Функция распределения скорости ветра. Распределение Вейбулла	Задачи	ОПК- 4.7	менее 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	

5	Физические основы процессов преобразования солнечной энергии Пассивные системы обогрева на солнечной энергии	Тест	ОПК- 4.7	менее 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20
6	Состояние геотермальной энергетики в России	Тест	ОПК- 4.7	менее 4	5 - 6	7 - 10	11 - 14
7	Сжигание биотоплива	Тест	ОПК- 4.7	менее 2	3 - 4	5 - 7	8 - 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
Тест (Тест)	Тест из 100 вопросов различного уровня сложности	Банк тестовых заданий различной сложности
Контрольная работа (Кнтр)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Контрольная работа по разделу «Гидроэнергетика»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>В каждый вариант контрольной работы три типовых задания. Всего 30 вариантов заданий. Каждый студент выполняет один вариант задания согласно его номера в журнале группы</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень заданий контрольной работы</i></p> <p>1. Определить мощность водотока участка реки, имеющего следующие параметры: протяженность участка составляет 105 км, геометрический уклон данного участка реки равен 9 см/км, расходы водного потока в начале и конце участка равны соответственно 97 и 110 м³/с.</p> <p>2. Определить годовую гидравлическую энергию участка реки, имеющего следующие параметры: расходы водного потока в начале и конце участка равны соответственно Q_n и Q_k, м³/с, высота в начале и в конце участка соответственно составляет h_1 и h_2 м. В расчётах принять, что в течение года параметры реки не изменяются.</p> <p>3. Сопоставить расходы двух ГЭС, имеющих примерно одинаковую мощность: Нижнекамской на р. Кама мощностью N_1 при напоре h_1 и Токтогульской на р. Нарыне</p>

	мощностью N_2 при напоре h_2 .
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p><i>Знание материала</i></p> <p>Задания выполнены в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 20 балла;</p> <p>Задания выполнены с незначительными ошибками – 17 балл;</p> <p>Задания выполнены, но есть ошибки или выполнены не все задачи представленные в варианте –10-16 баллов;</p> <p>Задание выполнено с грубыми ошибками или не сдана – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов - 20</p>
Наименование оценочного средства	Контрольная работа по разделу «Ветроэнергетика»
Представление и содержание оценочных материалов	<p>В каждый вариант контрольной работы три типовых задания. Всего 30 вариантов заданий. Каждый студент выполняет один вариант задания согласно его номера в журнале группы.</p> <p style="text-align: center;"><i>Перечень заданий контрольной работы</i></p> <p>1. Радиус ветроколеса R, м, скорость ветра до колеса v_0, м/с, после колеса v_2, м/с. Определить: скорость ветра в плоскости ветроколеса, мощность ветроколеса P_0, мощность ветроустановки P и силу F, действующую на ветроколесо. Плотность воздуха $\rho = 1,23 \text{ кг/м}^3$, принять, коэффициент использования энергии ветра $\xi = 0,42$; $\eta = 0,8$.</p> <p>2. Для снабжения поселка Васильево (республика Татарстан) электроэнергией требуется мощность P, МВт. Известно, что площадь, необходимая для установки одного ветряка A, м^2, площадь ометаемая этим колесом S, м^2. Определить площадь, занимаемую для застройки ВЭС, если известно, что средняя скорость ветра в этом районе v_0, м/с, плотность воздуха $\rho = 1,23 \text{ кг/м}^3$, коэффициент использования энергии ветра $\xi = 0,42$; $\eta = 0,8$.</p> <p>3. Рассчитать мощность, вырабатываемую горизонтально-осевой ветроустановкой и среднегодовую обеспеченность электроэнергией частного дома от ВЭУ. (Для реальных горизонтально–осевых ВЭУ $\xi = 0,42$, для вертикально–осевых $\xi = 0,38$)</p> <p>Исходные данные: Район – город Таганай; Тип ВЭУ – ВЭС-1; Номинальная мощность, $P_{ВЭУ} = 0,27 \text{ кВт}$; Минимальная скорость вращения $v_{min} = 3,0 \text{ м/с}$; Рабочая скорость вращения $v_p = 12,0 \text{ м/с}$; Максимальная скорость вращения $v_{max} = 30 \text{ м/с}$; Диаметр ветроколеса, $D = 1,6 \text{ м}$.</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке выполненной контрольной работы учитываются следующие критерии:</p> <p><i>Знание материала</i></p> <p>Задания выполнены в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 20 балла;</p> <p>Задания выполнены с незначительными ошибками – 17 балл;</p> <p>Задания выполнены, но есть ошибки или выполнены не все задачи представленные в варианте –10-16 баллов;</p> <p>Задание выполнено с грубыми ошибками или не сдана – 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов - 20</p>
Наименование оценочного средства	Тест разделу «Современное состояние энергетики»
Представление и содержание оценочных материалов	<p style="text-align: center;">Примеры тестовых заданий</p> <p>1. Какие виды электростанций относятся к тепловым электрическим станциям? - ТЭЦ, КЭС, ГЭС - ТЭЦ, КЭС, ПГС, ГТС - АЭС, ТЭЦ, ПГС</p> <p>2. Проблема большой гидроэнергетики, использующей активные гидротурбины:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - загрязнение атмосферы, - малая производительность, - низкий КПД, - подтопление близлежащих территорий, <p>3. Комбинированное производство теплоты и эл. энергии осуществляется на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ГЭС - ГАЭС - КЭС - АЭС - ТЭЦ 										
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке тестовых заданий учитываются следующие критерии:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Количество правильных ответов</th> <th style="text-align: right;">Баллы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>6-7</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td>4-5</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td>Менее 4</td> <td style="text-align: right;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Максимальное количество баллов - 8</p>	Количество правильных ответов	Баллы	8	8	6-7	7	4-5	5	Менее 4	0
Количество правильных ответов	Баллы										
8	8										
6-7	7										
4-5	5										
Менее 4	0										
Наименование оценочного средства	Тест разделу «Структура производства электроэнергии»										
Представление и содержание оценочных материалов	<p style="text-align: center;">Примеры тестовых заданий</p> <p>1. В чем заключается принципиальное отличие структурой схемы КЭС и ТЭЦ?</p> <ul style="list-style-type: none"> - на ТЭЦ пар используется только для отопления и горячего водоснабжения, - на ТЭЦ есть подогреватели сетевой воды, - на КЭС есть бойлеры, служащие для нагрева горячей воды. <p>2. Каково назначение конденсатора на КЭС?</p> <ul style="list-style-type: none"> - служит для насыщения воды кислородом, - служит для подачи пара в градирни, - служит для превращения пара в воду. <p>3. Горячий резерв – это:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мощность в неработающих агрегатах, которые при необходимости могут быть введены в работу; - резерв сосредоточен в агрегатах, нагрузка которых меньше их номинальной мощности; - резерв мощности, сосредоточенный в агрегатах обогреваемых паром для быстрого введения их в работу. 										
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке тестовых заданий учитываются следующие критерии:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Количество правильных ответов</th> <th style="text-align: right;">Баллы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8</td> <td style="text-align: right;">8</td> </tr> <tr> <td>6-7</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td>4-5</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td>Менее 4</td> <td style="text-align: right;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Максимальное количество баллов - 8</p>	Количество правильных ответов	Баллы	8	8	6-7	7	4-5	5	Менее 4	0
Количество правильных ответов	Баллы										
8	8										
6-7	7										
4-5	5										
Менее 4	0										
Наименование оценочного средства	Тест разделу «Энергия Солнца»										
Представление и содержание оценочных материалов	<p style="text-align: center;">Примеры тестовых заданий</p> <p>1. Энергия, излучаемая солнцем, называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - солнечное поле, - солнечная радиация, - облучение. <p>2. Солнечная энергия может использоваться:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в геотермальной энергетике, - в солнечных нагревателях воды, 										

	<ul style="list-style-type: none"> - в солнечных нагревателях воздуха, - в полупроводниковой фотоэнергетике, - не используется в энергетике. <p>3. Для получения нужного значения тока солнечные элементы соединяют:</p> <ul style="list-style-type: none"> - последовательно, - параллельно, - не соединяют. 										
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке тестовых заданий учитываются следующие критерии:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Количество правильных ответов</th> <th style="text-align: right;">Баллы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>18-10</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td>16-17</td> <td style="text-align: right;">17</td> </tr> <tr> <td>14-15</td> <td style="text-align: right;">15</td> </tr> <tr> <td>Менее 14</td> <td style="text-align: right;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Максимальное количество баллов - 20</p>	Количество правильных ответов	Баллы	18-10	20	16-17	17	14-15	15	Менее 14	0
Количество правильных ответов	Баллы										
18-10	20										
16-17	17										
14-15	15										
Менее 14	0										
Наименование оценочного средства	Тест разделу «Геотермальная энергетика»										
Представление и содержание оценочных материалов	<p style="text-align: center;">Примеры тестовых заданий</p> <p>1. Геотермальная энергетика. Внутреннее строение Земли:</p> <ul style="list-style-type: none"> - если в (Fe, Mg) преобладают ионы , то перовскит-диэлектрик, - если в (Mg, Fe) преобладают ионы , то перовскит – полупроводник, - если в (Mg, Fe) преобладают , то перовскит является эффективным проводником тепла и электричества. <p>2. Направление энергетики, основанное на производстве электрической энергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли, на геотермальных станциях.</p> <ul style="list-style-type: none"> - геотермальная энергетика, - управляемый термоядерный синтез, - распределённое производство энергии, - водородная энергетика. <p>3. В какой стране наиболее распространены геотермальные источники энергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в Финляндии, - в Исландии, - в Японии 										
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При оценке тестовых заданий учитываются следующие критерии:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Количество правильных ответов</th> <th style="text-align: right;">Баллы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8-10</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>6-7</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td>4-5</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td>Менее 4</td> <td style="text-align: right;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Максимальное количество баллов - 10</p>	Количество правильных ответов	Баллы	8-10	10	6-7	7	4-5	5	Менее 4	0
Количество правильных ответов	Баллы										
8-10	10										
6-7	7										
4-5	5										
Менее 4	0										
Наименование оценочного средства	Тест разделу «Биоэнергетика»										
Представление и содержание оценочных материалов	<p style="text-align: center;">Примеры тестовых заданий</p> <p>1. С помощью какого выражения можно определить объем биогаза, получаемого из биогазогенератора:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $V_b = c \cdot m_0$, - $V_b = v_f \cdot t_r$, - $V_b = m_0 / \rho_m$. <p>2. Что можно рассчитать, зная следующие параметры: m_0 – масса сухого сбраживаемого материала, ρ_m – плотность сухого материала,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Объем самого биогазогенератора, - Объем сухой массы, заполняющей биогазогенератор, 										

	<ul style="list-style-type: none"> - Долю метана в биогазе, - Удельную теплоту сгорания метана. <p>3. Каким соотношением определяется возможный энергетический выход чистого метана в биогазогенераторах.</p> <ul style="list-style-type: none"> - $E = \eta * H_m * V_b * f_m$, - $E = \eta * H_m * V_b$ - $E = H_b * V_b * T$, - $E = \eta * H_b * V_b / T$. 										
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке тестовых заданий учитываются следующие критерии:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Количество правильных ответов</th> <th style="text-align: right;">Баллы</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>8-10</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>6-7</td> <td style="text-align: right;">7</td> </tr> <tr> <td>4-5</td> <td style="text-align: right;">5</td> </tr> <tr> <td>Менее 4</td> <td style="text-align: right;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Максимальное количество баллов - 10</p>	Количество правильных ответов	Баллы	8-10	10	6-7	7	4-5	5	Менее 4	0
Количество правильных ответов	Баллы										
8-10	10										
6-7	7										
4-5	5										
Менее 4	0										

Лист внесения 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».
2. В соответствии с Приказом Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020 внесены следующие изменения:
 - 2.1. Переименована компетенции и индикаторы к ним:ОПК-3 в ОПК-4 (стр.2-7)

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «8» июня 2021г., протокол № 10/21. Зав. кафедрой Маргулис С.М.

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

Зам. директора ИЭЭ _____  _____ Ахметова Р.В.