

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

А.В. Корячко

Нетрадиционные источники энергии рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Промышленной электроники**

Учебный план 13.03.02_21_00.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

Рабочая программа дисциплины

Нетрадиционные источники энергии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

составлена на основании учебного плана:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 10.06.2021 г. № 10

Срок действия программы: 2021-2022 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2023 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	формирование твердых теоретических знаний и практических навыков в части: перспектив развития и имеющегося мирового и отечественного опыта освоения источников энергии, альтернативных по отношению к традиционным
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Материаловедение	
2.1.2	Теоретическая механика	
2.1.3	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.1.4	Общая энергетика	
2.1.5	Светотехника	
2.1.6	Светотехника в электроэнергетике	
2.1.7	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	
2.1.8	Материаловедение	
2.1.9	Теоретическая механика	
2.1.10	Электротехническое и конструкционное материаловедение	
2.1.11	Светотехника	
2.1.12	Светотехника в электроэнергетике	
2.1.13	Материаловедение	
2.1.14	Теоретическая механика	
2.1.15	Светотехника	
2.1.16	Светотехника в электроэнергетике	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Потребители электрической энергии	
2.2.2	Производственная практика	
2.2.3	Техника высоких напряжений	
2.2.4	Эксплуатационная практика	
2.2.5	Электрический привод	
2.2.6	Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике	
2.2.7	Автоматизация управления системами электроснабжения	
2.2.8	Методы оптимизации режимов работы электрических сетей	
2.2.9	Надежность электрооборудования и электрических сетей	
2.2.10	Научно-исследовательская работа	
2.2.11	Экономика электроэнергетики	
2.2.12	Электроснабжение	
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.14	Преддипломная практика	
2.2.15	Производственная практика	
2.2.16	Релейная защита	
2.2.17	Эксплуатация электрооборудования	
2.2.18	Потребители электрической энергии	
2.2.19	Производственная практика	
2.2.20	Эксплуатационная практика	
2.2.21	Электрический привод	
2.2.22	Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике	
2.2.23	Автоматизация управления системами электроснабжения	
2.2.24	Методы оптимизации режимов работы электрических сетей	
2.2.25	Надежность электрооборудования и электрических сетей	
2.2.26	Экономика электроэнергетики	
2.2.27	Электроснабжение	
2.2.28	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

2.2.29	Преддипломная практика
2.2.30	Производственная практика
2.2.31	Релейная защита
2.2.32	Эксплуатация электрооборудования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных и воздушных линий электропередачи

ПК-1.1. Изучает и анализирует информацию, технические данные, показатели и результаты работы, осуществляет их обобщение и систематизацию

Знать

Технические данные, показатели и результаты проделанной работы

Уметь

Анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы

Владеть

Навыками обобщения и систематизации полученной информации

ПК-1.2. Изучает и анализирует информацию об отказах новой техники и электрооборудования

Знать

Показатели и характеристики, определяющие отказ новой техники и электрооборудования

Уметь

Изучать и анализировать информацию об отказах новой техники и электрооборудования

Владеть

Навыками по анализу информации об отказах новой техники и электрооборудования

ПК-2: Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту кабельных и воздушных линий электропередачи

ПК-2.1. Разрабатывает решения по развитию сетевой инфраструктуры, повышения надежности энергоснабжения потребителей в зоне обслуживания

Знать

Возможные решения по повышению надежности энергоснабжения потребителей в зоне обслуживания

Уметь

Разрабатывать решения по повышению надежности энергоснабжения потребителей в зоне обслуживания

Владеть

Навыками повышения надежности энергоснабжения потребителей в зоне обслуживания

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Технические данные, показатели и результаты проделанной работы. Показатели и характеристики, определяющие отказ новой техники и электрооборудования. Возможные решения по повышению надежности энергоснабжения потребителей в зоне обслуживания
3.2	Уметь:
3.2.1	Анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы. Изучать и анализировать информацию об отказах новой техники и электрооборудования. Разрабатывать решения по повышению надежности энергоснабжения потребителей в зоне обслуживания
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками обобщения и систематизации полученной информации. Навыками по анализу информации об отказах новой техники и электрооборудования. Навыками повышения надежности энергоснабжения потребителей в зоне обслуживания

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Современное состояние энергетических ресурсов. Проблемы использования энергетических ресурсов.					

1.1	Введение. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы источников энергии. Динамика потребления и развитие энергетического хозяйства. Проблемы использования традиционных источников энергии. Проблемы использования нетрадиционных источников энергии. /Тема/	5	0			
1.2	Введение. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Запасы и ресурсы источников энергии. /Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.3	Тема 1.1 /Зачёт/	5	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э4 Э5 Э6	
1.4	/Ср/	5	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 2. Место нетрадиционных источников энергии в удовлетворении энергетических потребностей человека. Ресурсы солнечной энергетики					
2.1	Место нетрадиционных источников энергии в удовлетворении энергетических потребностей человека. Энергетические характеристики солнечного излучения. Спектральное распределение солнечного излучения вне атмосферы Земли /Тема/	5	0			
2.2	Место нетрадиционных источников энергии в удовлетворении энергетических потребностей человека. Энергетические характеристики солнечного излучения. Спектральное распределение солнечного излучения вне атмосферы Земли /Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э4 Э6	
2.3	Тема 2.1 /Зачёт/	5	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э4 Э6	

2.4	/Ср/	5	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э4 Э6	
Раздел 3. Преобразования солнечной энергии в тепло. Солнечные коллекторы. Типы, принципы действия и методы расчета						
3.1	Физические основы процесса преобразования энергии солнечного излучения в тепло. Солнечные коллекторы. Типы, принципы действия и методы расчета. /Тема/	5	0			
3.2	Физические основы процесса преобразования энергии солнечного излучения в тепло. Оптимизация параметров ориентации солнечных коллекторов. /Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э3	
3.3	Солнечные коллекторы. Типы, принципы действия и методы расчета. /Лаб/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э3	
3.4	Методы расчета солнечных коллекторов /Пр/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э3	
3.5	Тема 3.1 /Зачёт/	5	1,75	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э3	
3.6	/Ср/	5	7	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1	
Раздел 4. Тепловые солнечные электростанции. Фотозлектрическое преобразование энергии солнечного излучения.						

4.1	Тепловые солнечные электростанции. Цикл Стирлинга. Устройство и схема работы двигателя Стирлинга. Солнечная электростанция с использованием аммиака. Фотоэлектрическое преобразование энергии солнечного излучения. Зонная структура полупроводника с собственной проводимостью. /Тема/	5	0			
4.2	Тепловые солнечные электростанции. Цикл Стирлинга. Устройство и схема работы двигателя Стирлинга. Солнечная электростанция с использованием аммиака. Фотоэлектрическое преобразование энергии солнечного излучения. Зонная структура полупроводника с собственной проводимостью. /Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э3	
4.3	Тепловые солнечные электростанции. Цикл Стирлинга. /Лаб/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э3	
4.4	Устройство и схема работы двигателя Стирлинга. /Пр/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э3	
4.5	Консультации /ИКР/	5	0,25	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1	
4.6	Тема 4.1 /Зачёт/	5	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э3	
4.7	/Ср/	5	7	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1	
	Раздел 5. Ресурсы ветровой энергии. Запасы энергии ветра и возможности ее использования					

5.1	Теория использования энергии ветра. Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветровой кадастр России. /Тема/	5	0			
5.2	Теория использования энергии ветра. Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветровой кадастр России. /Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2 Э3	
5.3	Запасы энергии ветра и возможности ее использования. /Пр/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2 Э3	
5.4	Тема 5.1 /Зачёт/	5	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2 Э3	
5.5	/Ср/	5	7	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1	
	Раздел 6. Ветроэнергетические установки. Типы и принципы работы Ветроэлектростанции.					
6.1	Ветроэнергетические установки. Типы и принципы работы. Классификация ветроэнергетических установок. Схема действия сил в роторе Савониуса. Теория идеально-го ветроколеса. Теория реального ветроколеса. Зависимость момента ветроколеса от скорости ветра. Ветроэлектростанции. Устройство электростанций. Функциональная схема ветроэлектростанции с пропеллерной ветроустановкой. Расчет системных ветроэлектростанций. Расчет автономных ветроэлектростанций. Энергетическая диаграмма. Автономное использование ветроустановки роторного типа. Методы массовых расчетов автономных ветроэлектростанций. /Тема/	5	0			

6.2	Ветроэнергетические установки. Типы и принципы работы. Классификация ветроэнергетических установок. /Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1	
6.3	Схема действия сил в роторе Савониуса. Функциональная схема ветроэлектростанции с пропеллерной ветроустановкой. Расчет системных ветроэлектростанций. Расчет автономных ветроэлектростанций. /Лаб/	5	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1	
6.4	Тема 6.1 /Зачёт/	5	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1	
6.5	/Ср/	5	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1	
	Раздел 7. Геотермальные ресурсы. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения и производства электро-энергии.					
7.1	Энергия геосферы и гидросферы Земли. Использование геотермальной энергии. Тепловой режим земной коры. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения и производства электроэнергии. Добыча теплоты из петротермальных источников. кологические показатели геотермальных ТЭС. /Тема/	5	0			
7.2	Энергия геосферы и гидросферы Земли. Использование геотермальной энергии. /Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э4	
7.3	Тепловой режим земной коры. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения и производства электроэнергии. Добыча теплоты из петротермальных источников. /Пр/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э5	

7.4	Тема 7.1 /Зачёт/	5	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	
7.5	/Ср/	5	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1	
	Раздел 8. Виды биотоплива. Использование биомассы для получения тепловой и электрической энергии. Энергетические ресурсы океана. Энергетические установки преобразующие энергию океана					
8.1	Использование биомассы для получения тепловой и электрической энергии. Структура использования биотоплива. Получение газообразного и жидкого Биотоплива. Функциональная схема пиролизной установки. Расчет параметров биогазовых установок. Использование энергии гидросферы. Энергетические ресурсы океана. Среднегодовая энергия океанических волн. Энергетические установки преобразующие энергию океана. Поплавки Солтера. Энергетическая эффективность поплавка Солтера. Установка для преобразования энергия волны. /Тема/	5	0			
8.2	Использование биомассы для получения тепловой и электрической энергии. Структура использования биотоплива. /Лек/	5	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	
8.3	Расчет параметров биогазовых установок. Использование энергии гидросферы. Поплавки Солтера. Энергетическая эффективность поплавка Солтера. /Лаб/	5	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	
8.4	Тема 8.1 /Зачёт/	5	1	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	

8.5	/Ср/	5	6	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В	Л1.Л2.Л3. 1 Э1	
-----	------	---	---	--	----------------------	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств – это совокупность учебно-методических материалов (контроль-ных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и про-фессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями-ми.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся-ся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения контрольной работы; по результатам выполнения обучающимися индивидуальных заданий; по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов. При оценивании (определении) результатов освоения дисциплины применяется традиционная система (зачет, незачет).

По итогам курса обучающиеся сдают зачет. Форма проведения зачета – устный ответ, по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В билет включается два теоретических вопроса по темам курса.

В случае, если студент не выполнил лабораторные работы, курсовой проект (работу), расчетные задания или контрольные работы, предусмотренные учебным графиком, выставляется незачет.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№

п/п Контролируемые разделы (темы) дисциплины

(результаты по разделам) Код контролируемой

компетенции

(или её части)

Наименование

оценочного

средства

1	Тема 1. Современное состояние энергетических ресурсов. Проблемы использования энергетических ресурсов. ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1	Зачет
2	Тема 2. Место нетрадиционных источников энергии в удовлетворении энергетических потребностей человека. Ресурсы солнечной энергетик. ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1	Зачет
3	Тема 3 Преобразования солнечной энергии в тепло. Солнечные коллекторы. Типы, принципы действия и методы расчета ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1	Зачет
4	Тема 4. Тепловые солнечные электростанции. Фотоэлектрическое преобразование энергии солнечного излучения. ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1	Зачет
5	Тема 5. Ресурсы ветровой энергии. Запасы энергии ветра и возможности ее использования. ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1	Зачет
6	Тема 6. Ветроэнергетические установки. Типы и принципы работы Ветроэлектростанции. ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1	Зачет
7	Тема 7. Геотермальные ресурсы. Использование геотермального тепла в системах тепло-снабжения и	

производства электроэнергии. ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1 Зачет

8 Тема 8. Виды биотоплива. Использование биомассы для получения тепловой и электрической энергии. Энергетические ресурсы океана. Энергетические установки преобразующие энергию океана.
ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.1 Зачет

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к зачету по дисциплине

1. Какие источники энергии называются традиционными? Почему?
2. Какие источники энергии называются нетрадиционными? Почему?
3. Какие источники энергии относятся к возобновляемым?
4. Что такое запас и ресурс источника энергии?
5. Что такое запас энергии возобновляемого источника?
6. Какой изотоп урана используется в АЭС в настоящее время? Каково его содержание в природном уране?
7. Какова плотность солнечного излучения на верхней границе атмосферы?
8. На какие составляющие разделяют солнечное излучение? Какие у этих составляющих признаки?
9. Какую часть (приблизительно) составляет энергия ветра по отношению к энергии солнечного излучения?
10. В каких пределах находится теплотворная способность биотоплива?
11. С какими основными проблемами столкнулась традиционная энергетика?
12. При каком увеличении температуры предполагается изменение границ климатических зон?
13. При каком увеличении температуры предполагается таяние полярных льдов?
14. Какие газы вызывают парниковый эффект?
15. Какое количество теплоты выделяются в атмосферу искусственно?
16. Как на экологию может повлиять локальное увеличение температуры в промышленных районах?
17. Какое влияние на экологию может оказать широкомасштабное применение возобновляемых источников?
18. С какими экономическими препятствиями пришлось бы столкнуться при использовании для отопления только солнечных гелионагревателей?
19. Какую долю в будущей энергетике могут составлять возобновляемые источники энергии?
20. Почему солнечная энергия и ветер предпочтительнее использовать в автономных системах энергоснабжения малой мощности?
21. Чему равна солнечная постоянная?
22. На какие основные области можно разделить спектр солнечного излучения?
23. Что такое гарантированное солнечное излучение?
24. Что называется солнечным коллектором?
25. Чем отличается пассивная система солнечного отопления от активной?
26. Какими способами добиваются повышения эффективности солнечного коллектора?
27. По какому критерию проводится оптимизация ориентации солнечного коллектора?
28. Какими параметрами определяется аккумулятор тепла?
29. Как изменяется температура теплового аккумулятора с фазовым переходом?
30. Что такое к.п.д. аккумулятора?

Типовые задания для самостоятельной работы

Чтение и анализ научной литературы по темам и проблемам курса.

Конспектирование, аннотирование научных публикаций.

Рецензирование учебных пособий, монографий, научных статей, авторефератов.

Реферирование научных источников.

Проектирование методов исследования и исследовательских методик и др.

Подготовка выступлений для коллективной дискуссии.

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Типовые задачи

1. Определите, какие качественные отклонения от классических будут иметь параметры ориентации солнечного коллектора в Вашей местности.
2. Поместите кусочек льда в среду с комнатной температурой и измеряйте его температуру во время плавления и далее. Сделайте выводы.
3. Заметьте, за какое время температура вскипяченной воды (не менее 1 литра) достигнет температуры

окружающей среды.

4. Рассчитайте теплоту отданную вскипяченной водой.

Задания для самостоятельной работы

1. Назовите перспективные места на планете, в которых можно использовать геотермальную энергию.
2. Объясните работу электростанции на геотермальном источнике с низкой температурой.
3. Назовите состав газа, вырывающегося с паром геотермального источника.
4. Назовите факты негативного влияния геотермальных источников на экологию.
5. Что такое быстроходность реального ветроколеса?
6. В каком диапазоне изменения скорости ветра ветроколесо устойчиво к его колебаниям?
7. Почему для получения электроэнергии переменного тока в основном используются ветро-установки пропеллерного типа?
8. Какие Вы знаете способы установки ветроколеса пропеллерного типа на ветер?
9. В чем проблема применения ветроустановки роторного типа для выработки электроэнергии переменного тока?
10. Каким образом можно использовать ветроустановку роторного типа для получения электро-энергии переменного тока?
11. На какую рабочую скорость ветра рассчитываются системные ветроэлектростанции?
12. На какую рабочую скорость ветра должны быть рассчитаны автономные ветроэлектростанции с аккумуляторным резервом, работающие на территории Ростовской области?

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков

по дисциплине оценивается в форме:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный про-граммный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на прак-тических занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет.

Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Баранов Н.Н.	Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии : учеб. пособие для вузов	М.: ИД МЭИ, 2018, 384с.	978-5-383-01289-5, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Баранов Н.Н.	Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии : учеб. пособие для вузов	М.: ИД МЭИ, 2018, 384с.	978-5-383-01289-5, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Краснова, Н. П., Горшенин, А. С., Рахимова, Ю. И., Макаров, И. В.	Нетрадиционные источники энергии. Ч.2 : учебное пособие	Самара: Самарский государствен ный технический университет, ЭБС АСВ, 2020, 60 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/105218.html

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Алхасов А.Б. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное по-сobie/ Алхасов А.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2011.— 272 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/33107 .— ЭБС «IPRbooks»
Э2	5. Янсон Р.А. Ветроустановки [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсам «Вет-роэнергетика», «Энергетика нетрадиционных и возобновляемых источников энергии», «Введение в специальность»/ Янсон Р.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2007.— 37 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30930 .— ЭБС «IPRbooks»
Э3	Кашкаров А.П. Ветрогенераторы, солнечные батареи и другие полезные конструкции [Электронный ресурс]/ Кашкаров А.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 144 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/7752 .— ЭБС «IPRbooks»
Э4	Ганжа В.Л. Основы эффективного использования энергоресурсов. Теория и практика энергосбережения [Электронный ресурс]: монография/ Ганжа В.Л.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Белорусская наука, 2007.— 451 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/12310 .— ЭБС «IPRbooks»
Э5	Родионов В.Г. Энергетика. Проблемы настоящего и возможности будущего [Элек-тронный ресурс]/ Родионов В.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЭНАС, 2010.— 344 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/5050 .— ЭБС «IPRbooks»
Э6	Алхасов А.Б. Возобновляемая энергетика [Электронный ресурс]/ Алхасов А.Б.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 256 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/24598 .— ЭБС «IPRbooks»

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
LibreOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	108 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (12 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Учебно-лабораторные стенды, трансформаторы 3-х фазные, мультиметры цифровые АРРА, осциллографы АК ИП-4115/3А, генераторы сигналов GRG-3015, автотрансформаторы лабораторные, анемометры Testo 410-1, источники питания НУ3010Е, клещи токоизмерительные, люксометры Testo 540, пирометры АК ИП-9301
2	109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор" —

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ			
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ОГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	28.09.23 12:29 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ОГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	28.09.23 12:29 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ОГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	28.09.23 12:30 (MSK)	Простая подпись
	ОГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	28.09.23 13:11 (MSK)	Простая подпись