

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_20_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):
к.т.н., доц., Сережин А.А.

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 07.06.2022 г. № 12
Срок действия программы: 2020-2024 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 участвовать в расчетах показателей функционирования системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства, транспортных систем

Знать

Уметь

Владеть

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		Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6	
1.3	Тема 1.1 /Зачёт/	5	1		Э4 Э5 Э6	
1.4	/Ср/	5	6		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		Э4 Э6	
2.3	Тема 2.1 /Зачёт/	5	1		Э4 Э6	
2.4	/Ср/	5	6		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		Э1 Э3	
3.3	Солнечные коллекторы. Типы, принципы действия и методы расчета. /Лаб/	5	4		Э1 Э3	
3.4	Методы расчета солнечных коллекторов /Пр/	5	4		Э1 Э3	
3.5	Тема 3.1 /Зачёт/	5	1,75		Э1 Э3	
3.6	/Ср/	5	7			
	Раздел 4. Тепловые солнечные электростанции. Фотоэлектрическое 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		Э1 Э3	
4.3	Тепловые солнечные электростанции. Цикл Стирлинга. /Лаб/	5	2		Э1 Э3	
4.4	Устройство и схема работы двигателя Стирлинга. /Пр/	5	4		Э1 Э3	
4.5	Консультации /ИКР/	5	0,25			
4.6	Тема 4.1 /Зачёт/	5	1		Э1 Э3	
4.7	/Ср/	5	7			

	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		Э2 Э3	
5.3	Запасы энергии ветра и возможности ее использования. /Пр/	5	4		Э2 Э3	
5.4	Тема 5.1 /Зачёт/	5	1		Э2 Э3	
5.5	/Ср/	5	7			
	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			
6.3	Схема действия сил в роторе Савониуса. Функциональная схема ветроэлектростанции с пропеллерной ветроустановкой. Расчет системных ветроэлектростанций. Расчет автономных ветроэлектростанций. /Лаб/	5	6			
6.4	Тема 6.1 /Зачёт/	5	1			
6.5	/Ср/	5	6			
	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			
7.3	Тепловой режим земной коры. Использование геотермального тепла в системах тепло-снабжения и производства электроэнергии. Добыча теплоты из петротермальных источников. /Пр/	5	4			

7.4	Тема 7.1 /Зачёт/	5	1			
7.5	/Ср/	5	6			
	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. Поплавков Солтера. Энергетическая эффективность поплавок Солтера. Установка для преобразования энергии волны. /Тема/	5	0			
8.2	Использование биомассы для получения тепловой и электрической энергии. Структура использования биотоплива. /Лек/	5	2			
8.3	Расчет параметров биогазовых установок. Использование энергии гидросферы. Поплавков Солтера. Энергетическая эффективность поплавок Солтера. /Лаб/	5	4			
8.4	Тема 8.1 /Зачёт/	5	1			
8.5	/Ср/	5	6			

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

ПК-1: Способен осуществлять инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту кабельных и воздушных линий электропередачи
 ПК-2: Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию по техническому обслуживанию и ремонту кабельных и воздушных линий электропередачи

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Алхасов А.Б. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ 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 [Электронный 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 АКПП-4115/3А, генераторы сигналов GRG-3015, автотрансформаторы лабораторные, анемометры Testo 410-1, источники питания НУ3010Е, клещи токоизмерительные, люксометры Testo 540, пирометры АКПП-9301
2	109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	28.09.23 12:31 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	28.09.23 12:31 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	28.09.23 12:32 (MSK)	Простая подпись
	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	28.09.23 13:11 (MSK)	Простая подпись