

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

**Методы оптимизации режимов работы
электрических сетей**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Промышленной электроники**
Учебный план 13.03.02_23_00.plx
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

Рабочая программа дисциплины

Методы оптимизации режимов работы электрических сетей

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 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 14.06.2023 г. № 12

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины «Методы оптимизации режима работы электрических сетей» является изучение студентами современных методов организации и выполнения работ по оптимизации режимов работы электрооборудования и электроустановок, необходимы в практической деятельности. Обеспечение оптимизации режимов работы электроустановок промышленных предприятий и перспектив дальнейшего развития различных видов работ.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Переходные процессы в системах	
2.1.2	Потребители электрической энергии	
2.1.3	Эксплуатационная практика	
2.1.4	Электрический привод	
2.1.5	Электробезопасность в электроэнергетике и электротехнике	
2.1.6	Электроэнергетические системы и сети	
2.1.7	Методы диагностики в электроэнергетике	
2.1.8	Нетрадиционные источники энергии	
2.1.9	Промышленная и силовая электроника	
2.1.10	Общая энергетика	
2.1.11	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Производственная практика	
2.2.4	Средства диспетчерского и технологического управления	
2.2.5	Экономика электроэнергетики	
2.2.6	Эксплуатация электрооборудования	

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

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

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

Знать
сетевую инфраструктуру энергоснабжения потребителей.

Уметь
разрабатывать решения по развитию сетевой инфраструктуры энергоснабжения потребителей с учетом электромагнитной совместимости.

Владеть
навыками разработки решений по развитию сетевой инфраструктуры, повышения надежности энергоснабжения потребителей в зоне обслуживания опираясь на аппарат анализа электромагнитной совместимости.

ПК-2.2. Готовит предложения по организационно-техническим мероприятиям, направленным на совершенствование деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи

Знать
эксплуатацию и техническое обслуживание, а также ремонт кабельных линий электропередачи.

Уметь
готовить предложения по организационно-техническим мероприятиям, направленным на совершенствование деятельности в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий электропередачи.

Владеть
навыками организации мероприятий в области эксплуатационно-технического обслуживания и ремонта кабельных линий.

ПК-3: Способен проводить мониторинг технического состояния оборудования подстанций

ПК-3.1. Проводит анализ и прогнозирование ситуации состояния оборудования подстанций электрических сетей

Знать оборудование подстанций.
Уметь проводить анализ состояния оборудования подстанций электрических сетей.
Владеть навыками прогнозирования ситуации состояния оборудования подстанций электрических сетей.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные параметры технологических процессов в области электрооборудования электрических станций и подстанций.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять заданную методику, обеспечивающую требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса, в области электрооборудования электрических станций и подстанций.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками по поддержанию требуемых режимов и заданных параметров технологического процесса в области электрооборудования электрических станций и подстанций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Курс "Методы оптимизации режимов работы электрических сетей"					
1.1	Параметры режима электрической сети. Особенности расчета, режима распределительных сетей. /Тема/	7	0			
1.2	Классификация, методы расчета параметров режима электрической сети. Параметры режима электрической сети.. Особенности расчета режима электрической сети по схеме замещения, содержащей одну ветвь с комплексным сопротивлением и по Т-образной схеме замещения. /Лек/	7	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
1.3	Самостоятельная работа /Ср/	7	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
1.4	Расчеты режима простых замкнутых электрических сетей. /Тема/	7	0			
1.5	Моделирование и расчеты режима разомкнутых питающих сетей 35-110 кВ. Особенности расчета, режима распределительных сетей 6-20 кВ и сетей до 1000 В. Расчеты режима, электрических сетей с несколькими ступенями трансформации. Методы расчета режима простых замкнутых электрических сетей. Естественное и оптимальное распределение потоков мощности, регулирование потоков мощности в замкнутых электрических сетях /Лек/	7	6	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	

1.6	Самостоятельная работа /Ср/	7	6	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
1.7	Методы расчета потерь электроэнергии и мощности. /Тема/	7	0			
1.8	Методы расчета потерь электроэнергии и мощности. Классификация мероприятий по снижению потерь электроэнергии и мощности. Уменьшение потерь мощности и электроэнергии в распределительных сетях и системах электроснабжения. Мероприятия по изменению схемы сети с целью снижения потерь электроэнергии. /Лек/	7	6	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
1.9	Самостоятельная работа /Ср/	7	6	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
1.10	Задачи регулирования напряжения в электрических сетях. Современные технические средства регулирования напряжения /Тема/	7	0			
1.11	Обобщенные узловые и контурные параметры электрической сети, их свойства, способы определения. Неполнофазные режимы. Возникновение несинусоидальных режимов. Методы расчета несинусоидальных режимов. Причины возникновения отклонений напряжения. Задачи регулирования напряжения в электрических сетях. Технические средства регулирования напряжения. /Лек/	7	6	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
1.12	Самостоятельная работа /Ср/	7	5	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
1.13	Управление режимами электроэнергетических систем. Оптимизация режимов электрических станций совместно с режимами электрических сетей /Тема/	7	0			

1.14	Вольтодобавочные трансформаторы и линейные регуляторы. Регулирование напряжения путем изменения потоков реактивной мощности в электрических сетях. Типовые схемы и область их применения. Управление режимами электроэнергетических систем. Оптимизация режимов электрических станций совместно с режимами электрических сетей. Баланс активной мощности, его нарушение и способы предотвращения. Нарушения баланса. Баланс реактивной мощности и последствия его нарушения. Лавина напряжения, способы её предотвращения. /Лек/	7	8	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
1.15	Самостоятельная работа /Ср/	7	8	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
1.16	Устойчивость параллельной работы электрической станции с электрической системой. /Тема/	7	0			
1.17	Устойчивость параллельной работы удаленной электрической станции с электрической системой. Способы повышения предела передаваемой мощности по ЛЭП переменного тока. Применение передач постоянного и дальних линий переменного тока. /Лек/	7	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
1.18	Самостоятельная работа /Ср/	7	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	
	Раздел 2. Зачет по курсу					
2.1	Консультации перед зачетом /Тема/	7	0			
2.2	/ИКР/	7	0,25	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	
2.3	Прием зачета /Тема/	7	0			

2.4	/Зачёт/	7	8,75	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-3.1-3 ПК-3.1-У ПК-3.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	
-----	---------	---	------	--	----------------------	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Методы оптимизации режимов работы работы электрических сетей").

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	Васильева Т.Н.	Надежность электрооборудования и систем электроснабжения	М.: Горячая линия-Телеком, 2014, 152с.: ил.	978-5-9912-0468-2, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Куликов Ю.А.	Переходные процессы в электрических системах : Учеб.пособие	Новосиб.:НГТУ, М.:Мир, АСТ, 2003, 283с.	5-7782-0324-1, 5-03-003503-6, 1
Л2.2	Железко Ю.С., Артемьев А.В., Савченко О.В.	Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрических сетях.Руководство для практических расчетов	М.:НЦ ЭНАС, 2004, 277с.	5-93196-264-6, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Нелюбов В. М.	Электрические сети и системы : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 электроэнергетика и электротехника	Оренбург: ОГУ, 2018, 188 с.	978-5-7410-2204-7, https://e.lanbook.com/book/159770

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. https://www.e.lanbook.com
Э2	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. http://elib.rsreu.ru/

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
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	209 лабораторный корпус. помещение для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс. Специализированная мебель (21 посадочных места), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	214 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)
Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания по дисциплине "Методы оптимизации режимов работы электрических сетей").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	29.09.23 12:50 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	29.09.23 12:50 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Круглов Сергей Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ	29.09.23 12:50 (MSK)	Простая подпись
	ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	29.09.23 12:50 (MSK)	Простая подпись