

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

Переходные процессы в системах
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	5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		Итого	
Неделя	16		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	32	32	48	48
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Иная контактная работа	0,55	0,55	0,35	0,35	0,9	0,9
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	32,55	32,55	50,35	50,35	82,9	82,9
Контактная работа	32,55	32,55	50,35	50,35	82,9	82,9
Сам. работа	15,3	15,3	22	22	37,3	37,3
Часы на контроль	8,45	8,45	35,65	35,65	44,1	44,1
Письменная работа на курсе	15,7	15,7			15,7	15,7
Итого	72	72	108	108	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

д. физ-мат.н., проф., Мамонтов Е.В.

Рабочая программа дисциплины

Переходные процессы в системах

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 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 07.06.2022 г. № 12

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

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 _____

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 _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является приобретение базовых знаний и умений в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС) и формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в части структуры, совокупности технических средств и режимов работы электрических систем, причин и возможных сценариев возникновения в них аварийных режимов, методов анализа и оценки параметров протекающих при этом переходных процессов, способов защиты и восстановления нормальных режимов систем электроснабжения после аварий, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
1.2	Задачи дисциплины (модуля):
1.3	- получение системы знаний об электрических системах генерирования, трансформирования, и распределения электрической энергии, их структуре, параметрах и характеристиках устройств, аппаратов и элементов систем в нормальных и аварийных режимах работы, средствах диагностики, контроля защиты и восстановления работоспособности при возникновении в них электромагнитных и электромеханических переходных процессов.
1.4	- подготовка и предоставление анализа научно-технической информации, использование пакетов прикладных программ для моделирования переходных процессов в электрических системах, проведение экспериментальных исследований систем в нормальных и аварийных режимах работы, составление описаний методик проводимых исследований, подготовка данных для проектирования устройств контроля, диагностики, защиты систем при возникновении переходных процессов, использование средств автоматизированного проектирования в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности.
1.5	- систематизация и закрепление практических навыков и умений по: расчету электрических схем, параметров и характеристик элементов и устройств оборудования, в нормальном и аварийном режимах работы, режимов работы электроэнергетических объектов, диагностике и контролю состояния технологического оборудования и обеспечения его работоспособности в случае возникновения переходных процессов, обеспечению безопасности производства, составлению и оформлению технической документации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Ознакомительная практика
2.1.3	Учебная практика
2.1.4	Информационно-измерительная техника
2.1.5	Общая энергетика
2.1.6	Светотехника в электроэнергетике
2.1.7	Информатика
2.1.8	Физические основы производства электрической энергии
2.1.9	Инженерная и компьютерная графика
2.1.10	Философия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы оптимизации режимов работы электрических сетей
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Релейная защита
2.2.4	Цифровая и микропроцессорная техника
2.2.5	Электрооборудование электрических станций и подстанций
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Производственная практика
2.2.9	Средства диспетчерского и технологического управления
2.2.10	Экономика электроэнергетики
2.2.11	Эксплуатация электрооборудования

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1. Осуществляет поиск необходимой информации, подвергает ее критическому анализу и обобщению	

Знать Отечественные информационно-поисковые системы. Уметь Критически анализировать информацию из внешних источников. Владеть Методиками обобщения информации.
--

УК-1.2. Применяет системный подход для решения поставленных задач

Знать Системные задачи, решаемые в профильной области. Уметь Систематизировать результаты. Владеть Навыками постановки задач.

ПК-3: Способен проводить мониторинг технического состояния оборудования подстанций

ПК-3.2. Проводит подготовку аналитических материалов о состоянии оборудования подстанций

Знать ГОСТ и нормативные документы. Уметь Анализировать схемы и чертежи. Владеть Анализировать данные о состоянии оборудования подстанций.
--

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные законы электричества и электротехники;
3.1.2	- основные методы расчета электрических цепей постоянного и переменного токов;
3.1.3	- основные закономерности переходных процессов в электрических цепях;
3.1.4	- основы электроизмерений.
3.2	Уметь:
3.2.1	- выполнять расчеты электрических цепей постоянного и переменного токов;
3.2.2	- выполнять расчеты переходных процессов в электрических цепях;
3.2.3	- работать с электроизмерительными приборами.
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками расчета электрических цепей постоянного и переменного токов.
3.3.2	- методами расчета переходных процессов в электрических цепях;
3.3.3	- методами измерения параметров и характеристик электрических цепей в установившемся и переходном режимах.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Электромагнитные переходные процессы в энергосистемах					
1.1	Введение. Общие сведения о переходных процессах в электрических системах /Тема/	5	0			
1.2	Введение. Общие сведения о переходных процессах в электрических системах /Лек/	5	2	УК-1.1-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	Контрольные вопросы
1.3	Введение. Общие сведения о переходных процессах в электрических системах /Ср/	5	3	УК-1.1-У	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Устный опрос
1.4	Представление элементов электрических систем при расчете переходных процессов /Тема/	5	0			
1.5	Представление элементов электрических систем при расчете переходных процессов /Лек/	5	3	УК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э2	Контрольные вопросы
1.6	Представление элементов электрических систем при расчете переходных процессов /Ср/	5	2	УК-1.2-3	Л1.1Л2.1Л3.1 Э3	Устный опрос

1.7	Общие указания к расчету электромагнитных переходных процессов /Тема/	5	0			
1.8	Общие указания к расчету электромагнитных переходных процессов /Лек/	5	2	УК-1.2-У	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	Контрольные вопросы
1.9	Приведение параметров схем электрических систем к основной ступени напряжения в именованных и относительных единицах /Лаб/	5	4	УК-1.2-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2	Защита лабораторной работы
1.10	Общие указания к расчету электромагнитных переходных процессов /Ср/	5	3	ПК-3.2-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э3	Устный опрос
1.11	Трехфазные короткие замыкания в электрических системах /Тема/	5	0			
1.12	Трехфазные короткие замыкания в электрических системах /Лек/	5	3	ПК-3.2-У	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э4	Контрольные вопросы
1.13	Составление схем замещения электрической системы и определение параметров их элементов /Лаб/	5	4	ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э3	Защита лабораторной работы
1.14	Трехфазные короткие замыкания в электрических системах /Ср/	5	2	УК-1.1-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2	Устный опрос
1.15	Несимметричные переходные процессы в электрических системах /Тема/	5	0			
1.16	Несимметричные переходные процессы в электрических системах /Лек/	5	3	УК-1.1-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	Контрольные вопросы
1.17	Преобразование схем замещения /Лаб/	5	4	УК-1.1-У	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2	Защита лабораторной работы
1.18	Несимметричные переходные процессы в электрических системах /Ср/	5	3	УК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э3	Устный опрос
1.19	Ограничение токов КЗ /Тема/	5	0			
1.20	Ограничение токов КЗ /Лек/	5	3	УК-1.2-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э4	
1.21	Разложение несимметричных 3-х фазных токов на симметричные составляющие /Лаб/	5	4	УК-1.2-У	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э3	Защита лабораторной работы
1.22	Ограничение токов КЗ /Ср/	5	2,3	УК-1.2-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2	Устный опрос
1.23	Промежуточная аттестация /Тема/	5	0			
1.24	Подготовка к зачёту /Зачёт/	5	8,45	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ПК-3.2-3 ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3 Э4	Вопросы к зачёту
1.25	Сдача зачёта /ИКР/	5	0,55	УК-1.1-3	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2	Вопросы к зачёту
1.26	Курсовой проект /КПКР/	5	15,7	УК-1.2-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э4	Защита курсового проекта
	Раздел 2. Электромеханические переходные процессы в энергосистемах					
2.1	Статическая устойчивость нагрузки /Тема/	6	0			

2.2	Статическая устойчивость энергосистем /Лек/	6	8	УК-1.1-З	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	Контрольные вопросы
2.3	Исследование переходных процессов в линейных электрических цепях первого порядка /Лаб/	6	4	УК-1.1-У	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2	Защита лабораторной работы
2.4	Статическая устойчивость энергосистем /Ср/	6	5,5	УК-1.1-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э3	Устный опрос
2.5	Динамическая устойчивость энергосистем /Тема/	6	0			
2.6	Динамическая устойчивость энергосистем /Лек/	6	8	УК-1.2-З	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э4	Контрольные вопросы
2.7	Исследование переходных процессов при симметричном коротком замыкании в простейшей системе /Лаб/	6	4	УК-1.2-У	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э3	Защита лабораторной работы
2.8	Динамическая устойчивость энергосистем /Ср/	6	5,5	УК-1.2-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2	Устный опрос
2.9	Статическая устойчивость энергосистем /Тема/	6	0			
2.10	Статическая устойчивость нагрузки /Лек/	6	8	ПК-3.2-З	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	Контрольные вопросы
2.11	Исследование несимметричных переходных процессов в электрических системах /Лаб/	6	4	ПК-3.2-У	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2	Защита лабораторной работы
2.12	Статическая устойчивость нагрузки /Ср/	6	5,5	ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э3	Устный опрос
2.13	Переходные процессы в энергосистемах при больших возмущениях /Тема/	6	0			
2.14	Переходные процессы в энергосистемах при больших возмущениях /Лек/	6	8	УК-1.1-З	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	Контрольные вопросы
2.15	Исследование однократной продольной несимметрии /Лаб/	6	4	УК-1.1-У	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э4	Защита лабораторной работы
2.16	Переходные процессы в энергосистемах при больших возмущениях /Ср/	6	5,5	УК-1.1-У	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2 Э3	Устный опрос
2.17	Промежуточная аттестация /Тема/	6	0			
2.18	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	35,65	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э1	Вопросы к экзамену
2.19	Сдача экзамена /ИКР/	6	0,35	ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э2	Билеты к экзамену
2.20	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	6	2	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В ПК-3.2-З ПК-3.2-У ПК-3.2-В	Л1.1Л2.1Л3. 1 Э3	Вопросы к экзамену

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.
--

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	Мамонтов Е.В., Дягилев А.А.	Переходные процессы в системах электроснабжения : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2018,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1815

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Мамонтов Е.В., Дятлов Р.Н.	Электромеханические переходные процессы в системах электроснабжения : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1941

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Мамонтов Е.В., Дягилев А.А.	Переходные процессы в системах электроснабжения: метод. указ. к лаб. работам : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2021,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2923

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека РГРТУ
Э2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
Э3	Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
Э4	Информационная образовательная среда РГРТУ

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
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
2	214 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
3	213 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (26 посадочных мест). Учебно-лабораторные стенды, RLC метры VC 9808, генераторы GRG-3015, осциллографы АКИП-4115/3А, магнито-маркерная доска

4	111 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (60 посадочных мест). Учебно-лабораторные стенды, трансформаторы 3-х фазные, мультиметры цифровые АРРА, осциллографы АКИП-4115/3А, генераторы сигналов GRG-3015, автотрансформаторы лабораторные, Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК. магнито-маркерная доска
---	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины.

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 12:29 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ

28.09.23 12:29 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ПРОРЕКТОРОМ ПО УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Круглов Сергей
Александрович, Заведующий кафедрой ПЭЛ
ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей
Вячеславович, Проректор по учебной работе

28.09.23 12:30 (MSK)

Простая подпись

28.09.23 13:11 (MSK)

Простая подпись