

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

**Микропроцессорные и аналоговые комплексы
релейной защиты**
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Промышленной электроники
Учебный план	v13.04.02_25_00.plx 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
Квалификация	магистр
Форма обучения	очно-заочная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	42,35	42,35	42,35	42,35
Контактная работа	42,35	42,35	42,35	42,35
Сам. работа	57	57	57	57
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	144	144	144	144

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Сливкин Евгений Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Микропроцессорные и аналоговые комплексы релейной защиты

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 147)

составлена на основании учебного плана:

13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от 22.05.2025 г. № 11

Срок действия программы: 20252028 уч.г.

Зав. кафедрой Круглов Сергей Александрович

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 _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Промышленной электроники

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Промышленной электроники

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	«Микропроцессорные и аналоговые комплексы релейной защиты» является формирование у будущих магистров твердых теоретических знаний и практических навыков, необходимых для решения основных задач, связанных с микропроцессорными и аналоговыми комплексами релейной защиты электрических систем и систем электроснабжения.
1.2	Задачи освоения учебной дисциплины:
1.3	1. Усвоение принципов действия и конструкции элементов, на основе которых выполняются микропроцессорные и аналоговые комплексы релейной защиты, автоматики и телемеханики, принципов их действия, расчет параметров этих устройств.
1.4	2. Подготовка и представление технически грамотных решений при выборе оборудования микропроцессорной релейной защиты линий, трансформаторов, электрических станций и подстанций, а также другого оборудования электроэнергетических систем.
1.5	3. Систематизация и закрепление практических навыков и умений по анализу нормативных документов по электрооборудованию, схемам распределительных устройств, основным режимам работы микропроцессорных комплексов релейной защиты линий, электрооборудования электростанций и подстанций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математическое и имитационное моделирование
2.1.2	Надежность и электромагнитная совместимость в электроэнергетике
2.1.3	Современная философия и методология науки
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Практика по получению первичных навыков работы с технологическими режимами электроустановок применительно к области профессиональной деятельности
2.2.2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (ознакомительная практика)
2.2.3	Производственная практика
2.2.4	Технологическая практика
2.2.5	Учебная практика
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.7	Преддипломная практика
2.2.8	Эксплуатационная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1. Критически анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	
Знать основные методы критического анализа; методологию системного подхода Уметь выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления; осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта; проводить анализ явлений и обрабатывать полученные результаты; определять в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке, и предлагать способы их решения Владеть методами выхода из проблемных ситуаций, навыками выработки стратегии действий; навыками критического анализа.	
УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	

Знать принципы осуществления критического анализа проблемных ситуаций; принципы сбора и систематизации информации по проблеме; способы обоснования решения проблемной ситуации Уметь использовать системный и междисциплинарный подходы при анализе проблемных ситуаций; осуществлять сбор и систематизацию информации по проблеме; подбирать методы критического анализа, адекватных проблемной ситуации Владеть навыками выработки стратегии действий при анализе проблемных ситуаций ; навыками сбора и систематизации информации по проблеме; навыками осуществления критического анализа с использованием адекватных методов
--

ОПК-2: Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

ОПК-2.1. Разбирается в современных методах организации и проведения измерений и исследований
Знать основные методы ведения научно-исследовательской деятельности основы математического моделирования и расчета параметров надежности и электромагнитной совместимости объектов электроэнергетики Уметь выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать поступающую информацию, вне зависимости от источника; Владеть навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования; навыками работы с современным научным оборудованием и ПК
ОПК-2.2. Обладает навыками методологического анализа научного исследования, навыками поиска, обработки, анализа большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций
Знать современные методы организации и проведения измерений и исследований. Уметь обрабатывать и проводить анализ результатов измерений Владеть навыками работы по поиску, обработке, анализу большого объема новой информации и представления ее в качестве отчетов и презентаций. навыками работы с современным программным обеспечением

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	Основные принципы организации релейной защиты
3.1.2	Современные направления развития систем релейной защиты
3.1.3	Условия применения микропроцессорных и аналоговых устройств релейной защиты
3.1.4	Порядок расчетов характеристик, разработки и оформления технической документации
3.2 Уметь:	
3.2.1	Оценивать состояние и характеристики работы электрооборудования
3.2.2	Выявлять проблемные ситуации, используя методы анализа, синтеза и абстрактного мышления
3.2.3	Вести техническую и отчетную документацию
3.2.4	Работать с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами
3.3 Владеть:	
3.3.1	Расчета характеристик и уставок релейной защиты
3.3.2	Расчета токов короткого замыкания на объектах электроснабжения
3.3.3	Анализа качественных показателей и ненормальных режимов работы оборудования подстанций электрических сетей
3.3.4	Разработки и оформления технической документации
3.3.5	Работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, специализированными программами

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение в предмет. Основные понятия и определения. Классификация защит.					
1.1	Введение в предмет. Основные понятия и определения. Классификация защит. /Тема/	2	0			
1.2	Задачи дисциплины. Структура объектов защиты (станций, подстанций, ЛЭП, потребителей). Специфика требований к РЗ на различных участках электроснабжения. Классификация аварийных режимов. Характерные повреждения ЛЭП и электроустановок. Требования к микропроцессорной релейной защите и автоматике. Классификация защит, их сравнительная оценка и области применения. Принципиальные обозначения, маркировка и изображения на чертежах. /Лек/	2	1	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Контрольные вопросы
1.3	/Ср/	2	5	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Устный опрос
1.4	/Экзамен/	2	3,8	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Вопросы к экзамену
1.5	/ИКР/	2	0,35	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Вопросы к экзамену
	Раздел 2. Входные преобразователи сигналов					
2.1	Входные преобразователи сигналов /Тема/	2	0			

2.2	Структурная схема цифрового устройства релейной защиты и автоматики. Устройство микроЭВМ. Входные преобразователи аналоговых сигналов. Аналого-цифровое преобразование. Входные преобразователи дискретных сигналов. /Лек/	2	1	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Контрольные вопросы
2.3	/Экзамен/	2	3,8	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Вопросы к экзамену
2.4	/Ср/	2	5	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Устный опрос
	Раздел 3. Выходные преобразователи сигналов. Интерфейсы					
3.1	Выходные преобразователи сигналов. Интерфейсы /Тема/	2	0			
3.2	Выходные релейные преобразователи. Средства отображения информации в цифровых реле. Органы местного управления реле. Хранение информации в цифровых устройствах. Блок питания. Интерфейсы микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики /Лек/	2	1	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Контрольные вопросы
3.3	/Ср/	2	5	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Устный опрос

3.4	/Экзамен/	2	3,8	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Вопросы к экзамену
3.5	Выходные преобразователи сигналов. Интерфейсы /Пр/	2	4	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Отчет
	Раздел 4. Элементная база полупроводниковой техники. Диод. Биполярный, полевой, MOSFET транзистор.					
4.1	Элементная база полупроводниковой техники. Диод. Биполярный, полевой, MOSFET транзистор. /Тема/	2	0			
4.2	Элементная база полупроводниковой техники. Диод. Биполярный, полевой, MOSFET транзистор. Принцип действия, основные режимы работы, ВАХ, частотная характеристика биполярного, полевого, MOSFET транзисторов. /Лек/	2	2	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Контрольные вопросы
4.3	/Экзамен/	2	3,8	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Вопросы к экзамену
4.4	/Ср/	2	5	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Устный опрос

4.5	Элементная база полупроводниковой техники. Диод. Биполярный, полевой, MOSFET транзистор. /Пр/	2	4	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Отчет
	Раздел 5. Логические элементы на транзисторах.					
5.1	Логические элементы на транзисторах. /Тема/	2	0			
5.2	Логические элементы на транзисторах. Элементы Булевой алгебры. Конъюнкция, дизъюнкция, унарная операция, импликация. /Лек/	2	2	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Контрольные вопросы
5.3	/Ср/	2	5	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Устный опрос
5.4	/Экзамен/	2	3,8	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Вопросы к экзамену
	Раздел 6. Микропроцессорные устройства релейной защиты. Часть 1.					
6.1	Микропроцессорные устройства релейной защиты. Часть 1. /Тема/	2	0			

6.2	Основные принципы создания микропроцессорных устройств релейной защиты (МРЗ), типы МРЗ, виды защит, области применения. Алгоритмы действия МРЗ и их варианты для различных объектов электроснабжения. /Лек/	2	2	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Контрольные вопросы
6.3	/Ср/	2	5	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Устный опрос
6.4	/Экзамен/	2	7,5	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Вопросы к экзамену
6.5	Микропроцессорные устройства релейной защиты. Часть 1. /Лаб/	2	4	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Отчет
	Раздел 7. Микропроцессорные устройства релейной защиты. Часть 2.					
7.1	Микропроцессорные устройства релейной защиты. Часть 2. /Тема/	2	0			
7.2	Модули устройств МРЗ. Модуль центрального процессора, Модули памяти. Модули выходных реле. Система самодиагностики. Внутренний источник питания. /Лек/	2	2	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Контрольные вопросы

7.3	/Ср/	2	9	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Устный опрос
7.4	/Экзамен/	2	6,75	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Вопросы к экзамену
7.5	Микропроцессорные устройства релейной защиты. Часть 2. /Лаб/	2	4	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Отчет
	Раздел 8. Надежность микропроцессорных устройств релейной защиты.					
8.1	Надежность микропроцессорных устройств релейной защиты. /Тема/	2	0			
8.2	Надежность микропроцессорных устройств релейной защиты. Оценка погрешностей. /Лек/	2	2	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Контрольные вопросы
8.3	/Ср/	2	8	УК-1.1-3 УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-3 УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-3 ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-3 ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Устный опрос

8.4	/Экзамен/	2	3,8	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Вопросы к экзамену
8.5	Надежность микропроцессорных устройств релейной защиты. /Пр/	2	8	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Отчет
	Раздел 9. Защита воздушных линий.					
9.1	Защита воздушных линий. /Тема/	2	0			
9.2	Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматики воздушных линий. Особенности расчета параметров срабатывания ступенчатых токовых и дистанционных защит воздушных линий. /Лек/	2	1	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Контрольные вопросы
9.3	/Ср/	2	5	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Устный опрос
9.4	/Экзамен/	2	3,8	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Вопросы к экзамену
	Раздел 10. Особенности защит некоторых объектов электроснабжения					

10.1	Особенности защит некоторых объектов электроснабжения /Тема/	2	0			
10.2	Особенности защит некоторых объектов электроснабжения: - особенности защит электрогенераторов; - особенности защит силовых и измерительных трансформаторов; - особенности защит электродвигателей. /Лек/	2	2	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Контрольные вопросы
10.3	/Ср/	2	5	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Устный опрос
10.4	/Экзамен/	2	3,8	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Вопросы к экзамену
10.5	/Кнс/	2	2	УК-1.1-З УК-1.1-У УК-1.1-В УК-1.2-З УК-1.2-У УК-1.2-В ОПК-2.1-З ОПК-2.1-У ОПК-2.1-В ОПК-2.2-З ОПК-2.2-У ОПК-2.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1	Вопросы к экзамену

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств представлен в приложении

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
---	---------------------	----------	-------------------	-------------------------

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Гуревич В. И.	Микропроцессорные реле защиты : устройство, проблемы, перспективы	Москва: Инфра-Инженерия, 2013, 336 с.	978-5-9729-0043-5, http://www.iprbookshop.ru/13541.html
Л1.2	Шелушенина О. Н., Добросотских И. И., Синельникова С. Н., Ведерников А. С.	Релейная защита электроэнергетических систем. Принципы выполнения защит. Защиты линий электропередач : учебное пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015, 237 с.	978-5-7964-1797-3, http://www.iprbookshop.ru/90906.html
Л1.3	Андреев М. В., Рубан Н. Ю., Суворов А. А., Гусев А. С., Сулайманов А. О.	Релейная защита электроэнергетических систем	Томск: ТПУ, 2018, 167 с.	978-5-4387-0796-7, https://e.lanbook.com/book/113201
Л1.4	Бирюлин, В. И., Куделина, Д. В.	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем : учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2022, 164 с.	978-5-9729-1037-3, https://www.iprbookshop.ru/123839.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Русанов В. В., Шевелёв М. Ю.	Микропроцессорные устройства и системы : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, 184 с.	978-5-94154-128-7, http://www.iprbookshop.ru/13946.html
Л2.2	Богданов А. В., Бондарев А. В.	Микропроцессорные устройства релейной защиты и автоматизации в электроэнергетических системах : учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016, 82 с.	8-987-903550-43-2, http://www.iprbookshop.ru/69913.html
Л2.3	Дьяков А.Ф., Овчаренко Н.И.	Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем : учеб. пособие для вузов	М.: ИД МЭИ, 2018, 336с.; ил.; 2 функц. схемы	978-5-383-01303-8, 1
Л2.4	Глазырин В. Е., Осинцев А. А., Танфильев О. В.	Микропроцессорные релейные защиты блока генератор–трансформатор : учеб. пособие	Новосибирск: НГТУ, 2014, 140 с.	978-5-7782-2575-6, https://e.lanbook.com/book/118110

6.1.3. Методические разработки

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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	Тишечкин А. А., Сапожникова А. Г.	Микропроцессорные устройства защиты и автоматики : лабораторный практикум для студентов энергетических специальностей	Минск: БНТУ, 2016, 87 с.	978-985-550-377-5, https://e.lanbook.com/book/248105

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

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	109 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (60 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. ПК.
2	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
3	113 лабораторный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий. Специализированная мебель (20 посадочных мест). Учебно-лабораторные стенды, мультиметры цифровые АРРА, осциллографы АКИП-4115/3А, генераторы сигналов GFG-3015, источники питания НУ3010Е, автотрансформаторы лабораторные, реле контроля синхронизма, устройство Орион-РТЗ
4	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)

Методические указания 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

15.10.25 17:04 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

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

15.10.25 17:05 (MSK)

Простая подпись