

РОСЖЕЛДОР  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО РГУПС)  
Волгоградский техникум железнодорожного транспорта  
(ВТЖТ – филиал РГУПС)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПМ.03 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ УСТРОЙСТВ  
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ

для специальности  
13.02.07 Электроснабжение



## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## «ПМ.03 Техническое обслуживание и ремонт устройств релейной защиты и автоматики»

### 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Техническое обслуживание и ремонт устройств релейной защиты и автоматики».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы.

Особое значение профессиональный модуль имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ПК 3.1, ПК 3.2.

### 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<b>Код ОК, ПК</b>	<b>Уметь</b>	<b>Знать</b>	<b>Владеть навыками</b>
<i>ОК 1.</i>	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	
<i>ОК 2.</i>	определять задачи для поиска информации, планировать процесс	номенклатура информационных источников,	

	<p>поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска современные средства и устройства информатизации, порядок их применения программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>	
<p><i>ПК 3.1.</i> <i>ПК 3.2.</i></p>	<p>Настраивать электромеханические устройства РЗА Проверять работоспособность микроэлектронных устройств РЗА Работать с измерительной и испытательной аппаратурой Работать со слесарным и монтерским инструментами Разделять, сращивать, изолировать и паять провода устройств РЗА электрических сетей Снимать показания и строить векторные диаграммы в цепях тока и напряжения Работать в бригаде Производить работы с соблюдением требований безопасности</p>	<p>Общие сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА Общие сведения об источниках и схемах питания оперативного тока, применяемых на объектах электроэнергетики Порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту защит средней сложности Правила технического обслуживания устройств РЗА Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации в области устройств РЗА Сведения об устройствах РЗА, применяемых на</p>	<p>Подготовки необходимой документации для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА Ревизии дефектов оборудования, смонтированного на панелях защит средней сложности Выполнения сложных слесарных работ при ремонте электрооборудования Изготовления и нанесение на устройства РЗА и оперативные элементы (ключи, накладки) надписей, указывающих их назначение, в соответствии с диспетчерскими наименованиями Проверки заданных уставок защит средней сложности под руководством</p>

	<p>Подготовка необходимой документации для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА</p> <p>Ревизия дефектов оборудования, смонтированного на панелях защит средней сложности</p> <p>Сборка испытательных схем для проверки, наладки защит средней сложности и устройств автоматики, измерительных трансформаторов, приводов высоковольтных выключателей и испытания изоляции цепей вторичной коммутации</p> <p>Работать в бригаде</p> <p>Работать с измерительной и испытательной аппаратурой</p> <p>Работать со слесарным и монтерским инструментами</p> <p>Разбирать и собирать механические и электрические части устройств РЗА</p> <p>Разделять, сращивать, изолировать и паять провода устройств РЗА</p>	<p>объектах электроэнергетики</p> <p>Технические характеристики обслуживаемого оборудования РЗА</p> <p>Требования к устройствам сетевой автоматики, их назначение</p> <p>Требования к точности трансформаторов тока</p> <p>Условия селективности действия защитных устройств электрической сети</p>	<p>работника более высокой квалификации</p> <p>6. Проверки и регулирование при необходимости механических характеристик устройств (люфтов, зазоров, провалов, растворов, прогибов) в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации</p> <p>Работы по техническому обслуживанию защит средней сложности, устранение механических дефектов электрических схем</p> <p>Разборки, сборки, технического обслуживания и устранения дефектов оборудования, смонтированного на панелях защит средней сложности</p> <p>Ремонта и технического обслуживания комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки</p> <p>Частичного ремонта устройств сложных релейных защит</p>
--	--	---	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	72	32
Курсовая работа (проект)	XX	XX
Самостоятельная работа	19	-
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	36	36
производственная	72	72
Промежуточная аттестация	18	XX
Всего	<b>217</b>	<b>140</b>

### 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:				Учебная практика	Производственная практика
					Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК3.1 ПК3.2 ОК 01 ОК 02	МДК 03.01 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	<b>91</b>	<b>32</b>	<b>91</b>	72	х	<b>19</b>		
	УП 03.01 Учебная практика	<b>36</b>	<b>36</b>					<b>36</b>	
	ПП 03.01 Производственная практика	<b>72</b>	<b>72</b>						<b>72</b>
	Экзамен по модулю	<b>18</b>							
	<b>Всего:</b>	<b>217</b>	<b>140</b>	<b>91</b>	<b>72</b>	<b>X</b>	<b>19</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

### 2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем часов	Коды компетенций, формирование которых способствует элемент программы
<b>МДК 03.01 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения</b>		<b>72</b>	
<b>Раздел 1. Основные понятия и виды релейных защит</b>		<b>46</b>	ПК3.1
<b>Тема 1.1</b> <b>Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>	ПК3.2
	1. Повреждения, нормальные, аномальные режимы в энергетических сетях	4	ОК 01 ОК 02
<b>Тема 1.2</b> <b>Основные элементы РЗ</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>	ПК3.1
	1. Назначение, основные типы и принцип действия реле, применяемых в схемах РЗ. 2. Электромагнитные реле косвенного действия 3. Трансформаторы тока и напряжения в цепях РЗ. 4. Схемы соединения трансформаторов тока и реле: полная звезда, неполная звезда. Схемы соединения трансформаторов тока и реле: треугольник, на разность токов двух фаз 5. Оперативный ток в схемах РЗ.	18	ПК3.2 ОК 01 ОК 02
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие 1 «Настройка токового реле РТ-40»	2	
	Практическое занятие 2 «Настройка промежуточного реле РП-256»	2	
Практическое занятие 3 «Выбор и проверка трансформаторов тока и напряжения»	2		
<b>Тема 1.3</b> <b>Токовые защиты</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ПК3.1
	1. Максимальные токовые защиты. Токовая отсечка 2. Дифференциальная защита шин 3. Дистанционная защита линии	8	ПК3.2 ОК 01 ОК 02
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10</b>	
	Практическое занятие 4 «Расчет максимальной токовой защиты и токовой отсечки»	2	
	Практическое занятие 5 «Ознакомление с устройством РЕТОМ-21»	2	
Практическое занятие 6 «Моделирование МТЗ электрической цепи с помощью	2		

	автоматического выключателя»		
	Практическое занятие 7 «Моделирование мгновенной токовой отсечки линии электропередач»	2	
	Практическое занятие 8 «Настройка терминала защиты Сириус-Л»	2	
<b>Раздел 2. Противоаварийная автоматика СЭС</b>		<b>26</b>	ПК3.1 ПК3.2 ОК 01 ОК 02
<b>Тема 3.1 Устройства автоматики в СЭС</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	
	1. Назначение, виды и разновидности устройств автоматики в СЭС. 2. Системы автоматического повторного включения (АПВ): назначение, виды, требования к АПВ. 3. Схема АПВ. Современные средства РЗ и автоматики. Назначение, требования и схема автоматического ввода резерва (АВР).	10	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>16</b>	
	Практическое занятие 9 «Расчет отклонений напряжения в системе электроснабжения»	2	
	Практическое занятие 10 «Расчёт защитного заземления»	2	
	Практическое занятие 11 «Расшифровка осциллограмм при действия релейной защиты»	2	
	Практическое занятие 12 «Составление отчетной документации по обслуживанию АСУ»	2	
	Практическое занятие 13 «Автоматическое включение резервного питания нагрузки»	2	
	Практическое занятие 14 «АПВ линии электропередачи»	2	
	Практическое занятие 15 «Снятие вольт-амперной характеристики трансформаторов тока и ее построение»	2	
	Практическое занятие 16 «Наладка аппаратуры релейной защиты» «Настройка уставок срабатывания защит на микропроцессорных устройствах»	2	
	<b>Учебная практика</b> <b>Виды работ:</b> 1. Ремонт электрической части электромагнитных реле тока, напряжения, времени, указательных, промежуточных 2. Проверка реле после ремонта от постороннего источника. 3. Разборка и сборка механических и электрических частей простых устройств РЗА 4. Настройка простых устройств РЗА. 5. Сборка испытательных схем для проверки, наладки простых устройств РЗА. 6. Чтение конструкторской документации, рабочих чертежей, электрических схем. 7. Использование измерительной аппаратуры. 8. Производство работ с соблюдением требований безопасности. 9. Проверка и измерение мегаомметром сопротивления изоляции простых устройств РЗА	<b>36</b>	ПК3.1 ПК3.2 ОК 01 ОК 02

<p><b>Производственная практика</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разборка и ревизия простых устройств РЗА.</li> <li>2. Проверка устройств РЗА или отдельных их элементов в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации.</li> <li>3. Внутренний осмотр и проверка механической части простых устройств РЗА на объектах электроэнергетики.</li> <li>4. Проверка и при необходимости регулирование механических характеристик устройств (люфтов, зазоров, провалов, растворов, прогибов) в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации.</li> <li>5. Подготовка необходимых приборов и испытательной аппаратуры.</li> <li>6. Подготовка необходимой документации для выполнения простых работ по техническому обслуживанию устройств РЗА.</li> <li>7. Чтение конструкторской документации, рабочих чертежей, электрических схем</li> <li>8. Проверка и измерение мегаомметром сопротивления изоляции простых устройств РЗА в мастерской под руководством работника более высокой квалификации.</li> <li>9. Снятие векторных диаграмм в цепях тока и напряжения в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации.</li> <li>10. Проверка электрических характеристик элементов простых устройств РЗА под руководством работника более высокой квалификации.</li> <li>11. Испытание и наладка отдельных элементов устройств РЗА на интегральных микросхемах.</li> <li>12. Производство работ с соблюдением требований безопасности.</li> </ol>	<b>72</b>	ПК3.1 ПК3.2 ОК 01 ОК 02
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>19</b>	
<b>Экзамен по модулю</b>	<b>18</b>	
<b>Всего</b>	<b>217</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

#### **3.1. Материально-техническое обеспечение**

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей».  
Лаборатория «Техническое обслуживание и ремонт устройств релейной защиты и автоматики».

#### **3.2. Учебно-методическое обеспечение**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1. Основные печатные издания**

1. Правила устройства электроустановок: Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями. – М.: Центрмг, 2022. – 464 с. – ISBN 978-5-903086-16-0.

2. Чернобровов, Н.В. Релейная защита энергетических систем: учеб. пособие для техникумов / Н.В. Чернобровов, В.А. Семенов. – М.: Альянс, 2019. – 800 с. – ISBN 978-5-00106-125-0.

##### **3.2.3. Дополнительные источники**

1. Киреева Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебник / Киреева Э.А., Цырук С.А. - Москва : Академия, 2024. - 320 с. (Специальности среднего профессионального образования). - ISBN: 978-5-0054-3111-0

2. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учебник/ Конюхова Е.А. - М.: Академия, 2024. - 400 с. (Специальности среднего профессионального образования). - ISBN: 978-5-0054-2393-1

2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации – Новосибирск: Норматика, 2018. – 143 с. – (Кодексы. Законы. Нормы). – ISBN 978-5-4374-1129-2.

3. 1. Портал нормативных документов OPENGOST.RU. Методические указания по наладке и проверке промежуточных, указательных реле и реле импульсной сигнализации СО 34.35.655-2006. – URL: <http://www.opengost.ru>. Дата обращения: 27.05.2024

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1. Оформлять техническую документацию по обслуживанию и ремонту устройств релейной защиты и автоматики	Проведение сборки и разборки электрических частей устройств РЗА; Составление эскизов, схем, чертежей сложных деталей; Проведение испытаний изоляции цепей вторичной коммутации	Тестирование, устный опрос; экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических и лабораторных работ; реферат; экспертное наблюдение и оценка при выполнении работ по учебной и производственной практике; квалификационный экзамен
ПК 3.2. Выполнять основные виды работ по обслуживанию оборудования систем релейной защиты и автоматики	Проведение внутреннего осмотра и проверки механической части защит электрических сетей; Выполнение проверки заданных уставок защит средней сложности; Регулирование и проверка механических характеристик устройств РЗА; Проведение работ по техническому обслуживанию комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки	
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Определяет этапы решения задач, составляет план действия, определяет необходимые ресурсы, оценивает результаты и последствия своих действий	
ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	-Определяет задачи поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации; - выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивает практическую значимость результатов поиска; - применяет средства информационных технологий для решения профессиональных задач	