

Документ подписан прс  
Информация о владель  
ФИО: Хохлова Елена В  
Должность: Первый прс  
Дата подписания: 15.09  
Уникальный программ  
ffa7ebcbdf3ee64e19f72



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –  
проректор по учебной работе  
Е.В. Хохлова

06 июня 2025 г.



**Примерная рабочая программа профессионального модуля**

**«ПМ.03 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ  
ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ»**

2025 г.

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

<b>1. Общая характеристика .....</b>
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ.03 Техническое обслуживание и ремонт устройств релейной защиты и автоматики» в структуре образовательной программы .....
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....
<b>2. Структура и содержание профессионального модуля .....</b>
2.1. Трудоемкость освоения модуля .....
2.2. Структура профессионального модуля .....
2.3. Примерное содержание профессионального модуля.....
2.4. Курсовой проект (работа) (для специальностей СПО, если предусмотрено) .....
<b>3. Условия реализации профессионального модуля.....</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение.....
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....
<b>4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля .....</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ 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.

### 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ПОП СПО).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен<sup>7</sup>:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 1.	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	

<sup>7</sup> Берутся сведения, указанные по данному виду деятельности в п. 4.2.

OK 2.	<p>определять задачи для поиска информации, планировать процесс 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>номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>	
OK 4.	<p>организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p>	<p>психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности</p>	
OK 5.	<p>грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе</p>	<p>правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста</p>	
OK 9.	<p>понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы</p>	<p>правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и</p>	

	<p>участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</p> <p>строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</p> <p>кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</p> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>профессиональная лексика)</p> <p>лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности</p> <p>особенности произношения</p> <p>правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	
ПК 3.1. ПК 3.2.	<p>Настраивать электромеханические устройства РЗА</p> <p>Проверять работоспособность микроэлектронных устройств РЗА</p> <p>Работать с измерительной и испытательной аппаратурой</p> <p>Работать со слесарным и монтерским инструментами</p> <p>Разделять, сращивать, изолировать и паять провода устройств РЗА электрических сетей</p> <p>Снимать показания и строить векторные диаграммы в цепях тока и напряжения</p> <p>Работать в бригаде</p> <p>Производить работы с соблюдением требований безопасности</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>Общие сведения о материалах, применяемых при ремонте устройств РЗА</p> <p>Общие сведения об источниках и схемах питания оперативного тока, применяемых на объектах</p> <p>электроэнергетики</p> <p>Порядок выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту защит средней сложности</p> <p>Правила технического обслуживания устройств РЗА</p> <p>Правила технической эксплуатации</p> <p>электрических станций и сетей Российской Федерации в области устройств РЗА</p> <p>Сведения об устройствах РЗА, применяемых на объектах</p> <p>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>Подготовки необходимой документации для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА</p> <p>Ревизии дефектов оборудования, смонтированного на панелях защит средней сложности</p> <p>Выполнения сложных слесарных работ при ремонте</p> <p>электрооборудования</p> <p>Изготовления и нанесение на устройства РЗА и оперативные элементы (ключи, накладки) надписей, указывающих их назначение, в соответствии с диспетчерскими наименованиями</p> <p>Проверки заданных уставок защит средней сложности под руководством 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</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>Условия селективности действия защитных устройств электрической сети</p>	<p>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 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 практик. подготовки
Учебные занятия	104	30
Курсовая работа (проект)	XX	XX
Самостоятельная работа	42	-
Практика, в т.ч.:	108	108
учебная	36	36
производственная	72	72
Промежуточная аттестация	6	XX
Всего	<b>218</b>	<b>138</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.:		Учебные занятия		Курсовая работа (проект)		Самостоятельная работа <sup>8</sup>		Учебная практика		Производственная практика		
			4	5	6	7	8	9	10								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10								
	Раздел 1. МДК 03.01 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения	104	30	104	56	x	42										
	Учебная практика	36	36												36		
	Производственная практика	72	72													72	
	Промежуточная аттестация	6															
	<b>Всего:</b>	<b>218</b>	<b>138</b>		<b>56</b>	<b>X</b>	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>72</b>								

## 2.3. Примерное содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Примерное содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия
<b>МДК 03.01 Релейная защита и автоматические системы управления устройствами электроснабжения</b>	
<b>Раздел 1. Основные понятия и виды релейных защит (РЗ) 104 ак. ч.</b>	
<b>Тема 1.1</b> <b>Назначение, функции, требования, предъявляемые к РЗ</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Повреждения, нормальные, аномальные режимы в энергетических сетях</p> <p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p> <p><b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i></p>
<b>Тема 1.2</b> <b>Основные элементы РЗ</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Назначение, основные типы и принцип действия реле, применяемых в схемах РЗ.</p> <p>2. Электромагнитные реле косвенного действия</p> <p>3. Трансформаторы тока и напряжения в цепях РЗ.</p> <p>4. Схемы соединения трансформаторов тока и реле: полная звезда, неполная звезда. Схемы соединения трансформаторов тока и реле: треугольник, на разность токов двух фаз</p> <p>5. Оперативный ток в схемах РЗ.</p> <p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p>

<sup>8</sup> Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией.

	<p>Практическое занятие 1 «Настройка токового реле РТ-40»</p> <p>Практическое занятие 2 «Настройка промежуточного реле РП-256»</p> <p>Практическое занятие 3 «Выбор и проверка трансформаторов тока и напряжения»</p> <p><b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i></p>
<b>Тема 1.3</b> <b>Токовые защиты</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Максимальные токовые защиты. Токовая отсечка</p> <p>2. Дифференциальная защита шин</p> <p>3. Дистанционная защита линии</p> <p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p> <p>Практическое занятие 4 «Расчет максимальной токовой защиты и токовой отсечки»</p> <p>Лабораторное занятие 1 «Ознакомление с устройством РЕТОМ-21»</p> <p>Лабораторное занятие 2 «Моделирование МТЗ электрической цепи с помощью автоматического выключателя»</p> <p>Лабораторное занятие 3 «Моделирование мгновенной токовой отсечки линии электропередач»</p> <p>Лабораторное занятие 4 «Настройка терминала защиты Сириус-Л»</p> <p>Лабораторное занятие 5 «Настройка терминала защиты ТОР200»</p> <p><b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b> <i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i></p>
<b>Раздел 2. Противоаварийная автоматика СЭС</b>	
<b>Тема 3.1</b> <b>Устройства автоматики в СЭС</b>	<p><b>Содержание</b></p> <p>1. Назначение, виды и разновидности устройств автоматики в СЭС.</p> <p>2. Системы автоматического повторного включения (АПВ): назначение, виды, требования к АПВ.</p> <p>3. Схема АПВ. Современные средства РЗ и автоматики. Назначение, требования и схема автоматического ввода резерва (АВР).</p> <p><b>В том числе практических и лабораторных занятий</b></p> <p>Практическое занятие 5 «Расчет отклонений напряжения в системе электроснабжения»</p> <p>Практическое занятие 6 «Расчет защитного заземления»</p> <p>Практическое занятие 7 «Расшифровка осциллограмм при действия релейной защиты»</p> <p>Практическое занятие 8 «Составление отчетной документации по обслуживанию АСУ»</p> <p>Лабораторное занятие 6 «Автоматическое включение резервного питания нагрузки»</p> <p>Лабораторное занятие 7 «АПВ линии электропередачи»</p> <p>Лабораторное занятие 8 «Снятие вольт-амперной характеристики трансформаторов тока и ее построение»</p> <p>Лабораторное занятие 9 «Настройка аппаратуры релейной защиты»</p>

	<p>Лабораторное занятие 10 «Настройка уставок срабатывания защит на микропроцессорных устройствах»</p> <p><b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p><i>Необходимость и тематика определяются образовательной организацией</i></p>
	<p><b>Учебная практика</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ремонт электрической части электромагнитных реле тока, напряжения, времени, указательных, промежуточных</li> <li>2. Проверка реле после ремонта от постороннего источника.</li> <li>3. Разборка и сборка механических и электрических частей простых устройств РЗА</li> <li>4. Настройка простых устройств РЗА.</li> <li>5. Сборка испытательных схем для проверки, наладки простых устройств РЗА.</li> <li>6. Чтение конструкторской документации, рабочих чертежей, электрических схем.</li> <li>7. Использование измерительной аппаратуры.</li> <li>8. Производство работ с соблюдением требований безопасности.</li> <li>9. Проверка и измерение мегаомметром сопротивления изоляции простых устройств РЗА</li> </ol>
	<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>
	<p><b>Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен</b></p>
	<p><b>Всего 1218 ак. ч</b></p>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей», оснащенный в соответствии с приложением 3 ПОП СПО.

Лаборатория «Техническое обслуживание и ремонт устройств релейной защиты и автоматики», оснащенная в соответствии с приложением 3 ПОП СПО.

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

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

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

1. Правила устройства электроустановок: Все действующие разделы шестого и седьмого изданий с изменениями и дополнениями. – М.: Центрмаг, 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**

<b>Код ПК, ОК</b>	<b>Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)</b>	<b>Формы контроля и методы оценки</b>
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	
ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	- организовывает работу коллектива и команды; - взаимодействует с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	

<p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проявляет толерантность в рабочем коллективе;</li> <li>- грамотно излагает свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке</li> </ul>	
<p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участвует в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- строит простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>- кратко обосновывает и объясняет свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>- пишет простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</li> </ul>	