

## **Приложение 2. Программы профессиональных модулей**

### **Приложение 2.1**

к ОПОП-П по специальности

13.02.06 Релейная защита и автоматизация

электроэнергетических систем

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.01 Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации»**

**Обязательный профессиональный блок**

**2023 год**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## «ПМ.01 Наладка и испытание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации»

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Наладка и испытания устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
<b>ОК 02</b>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 03</b>	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
<b>ОК 04</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
<b>ОК 07</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
<b>ОК 09</b>	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 1</b>	Наладка и испытания устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
<b>ПК 1.1</b>	Проверять и настраивать элементы релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
<b>ПК 1.2</b>	Проводить наладку узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
<b>ПК 1.3</b>	Проводить испытания элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений
<b>ПК 1.4</b>	Оформлять документацию по результатам проверок и испытаний

#### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н.1.1.01	в настройке реле, вскрытии реле, устранении дефектов механизма кинематики и электрической схемы
	Н.1.2.01	в чтении принципиальных и монтажных схем
	Н.1.3.01	в сборке испытательных схем для проверки, наладки релейных защит и устройств автоматики
Уметь	У.1.1.01	проводить регулировку реле, измерительных приборов
	У.1.1.02	проверять и подготавливать к работе установки для проверки устройств релейной защиты, автоматики и измерений
	У.1.2.01	проводить наладку, балансировку, замену деталей, читать принципиальные, монтажные схемы, выполнять опробования устройств релейной защиты и автоматики
	У.1.3.01	проверять и подготавливать к работе установки для проверки устройств релейной защиты, автоматики и измерений
	У.1.3.02	составлять схемы испытания, осуществлять их сборку,

		проводить проверки электрических характеристик реле, осуществлять поверки средств измерения
	У.1.4.01	составлять программы испытаний устройств релейной защиты, автоматики, оформлять акт проверки
Знать	3.1.1.01	конструкцию, принцип действия, технические характеристики элементов релейной защиты, автоматики и средств измерений и систем сигнализации, методы проверки
	3.1.1.02	способы регулирования реле, автоматики, поверки измерительных приборов
	3.1.1.03	назначение и принцип действия узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений, методы наладки
	3.1.1.04	номинальные параметры элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений и систем сигнализации
	3.1.2.01	меры безопасности при производстве наладочных работ
	3.1.2.02	программу и порядок работ при наладке устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
	3.1.3.01	меры безопасности при производстве испытательных работ
	3.1.3.02	методы и технологию проведения испытаний
	3.1.3.03	конструкцию и принцип действия испытательного оборудования
	3.1.3.04	номинальные параметры элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений и систем сигнализации
	3.1.3.05	правила оформления документации проверок и испытаний
	3.1.4.01	правила оформления документации проверок и испытаний

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **258**

в том числе в форме практической подготовки 110

Из них на освоение МДК 180

в том числе самостоятельная работа 8

практики, в том числе производственная 72

Промежуточная аттестация 6

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 09	Раздел 1. Микропроцессорные устройства средств автоматизации	<b>84</b>	24	<b>84</b>	24		8	12		
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07 ОК 09	Раздел 2. Электронные устройства релейной защиты и автоматики энергосистем	<b>96</b>	14	<b>96</b>	14			12		
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 07 ОК 09	Производственная практика	<b>72</b>	72							<b>72</b>

	Промежуточная аттестация	<b>6</b>							
	<b><i>Всего:</i></b>	<b>258</b>	<b>110</b>	<b>180</b>	<b>38</b>		<b>8</b>	<b>24</b>	

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З			
1	2	3	4	5			
<b>Раздел 1. Микропроцессорные устройства средств автоматизации</b>		<b>84 / 24</b>					
<b>МДК.01.01 Основы наладки и испытаний устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации</b>		<b>84 / 24</b>					
<b>Тема 1.1 микропроцессорных устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>28</b>	ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01 ОК 02	3.1.1.01 У.1.2.01 Н.1.2.01			
	Алгебра высказываний (алгебра логики, булева алгебра). Положительная и отрицательная логика. Способы задания логических функций. Простейшие логические операции						
	Элементарные логические функции. Таблицы истинности логических функций. Условно-графические обозначения логических функций. Эшоры напряжений логических функций						
	Основные законы алгебры логики. Тождества и правила алгебры логики. Равносильные преобразования логических функций						
	Представление логических функций. Функционально полные системы логических функций. Минимальный базис						
	Минимизация логических функций. Метод логических преобразований. Минимизация логических функций с использованием карт Карно						
	Синтез логического устройства. Задачи и этапы синтеза. Построение комбинационных схем по минимальным нормальным формам в различных базисах						
	Интегральные логические элементы. Классификация и основные параметры логических элементов. Базовые элементы цифровых систем. Логические элементы с открытым коллектором и тремя состояниями на выходе						
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>				<b>14</b>		
	<b>Практическое занятие 1</b> Построение таблиц истинности для различных функций				2	ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01 ОК 02	3.1.1.01 У.1.2.01 Н.1.2.01
<b>Практическое занятие 2</b> Равносильные преобразования формул алгебры логики	2						
<b>Практическое занятие 3</b> Построение логических схем, реализующих	2						

	различные функции. Переход от логической схемы к логической функции			
	<b>Практическое занятие 4</b> Минимизации логических функций с использование карт Карно	2		
	<b>Практическое занятие 5</b> Анализ и синтез релейно-контактных схем с применения аппарата алгебры логики	2		
	<b>Лабораторная работа 1 Проектирование</b> элементарных цифровых схем	2		
	<b>Лабораторная работа 2</b> Синтез оптимальной схемы комбинационного логического устройства в различных базисах.	2		
<b>Тема 1.2.</b> <b>Арифметические основы микропроцессорных устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>		
	Системы счисления. Двоично-десятичная система кодирования. Перевод чисел из одной системы счисления в другую		ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01 ОК 02	3.1.1.01 У.1.2.01 Н.1.2.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 6</b> Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Арифметические операции над машинными кодами	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01 ОК 02	3.1.1.01 У.1.2.01 Н.1.2.01
<b>Тема 1.3.</b> <b>Комбинационные устройства</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	Преобразователи кодов. Дешифраторы. Шифраторы. Мультиплексоры. Демультимплексоры		ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01 ОК 02	3.1.1.01 У.1.2.01 Н.1.2.01
	Компараторы кодов. Смирующие схемы. Классификация сумматоров. Двоичные одноразрядные сумматоры. Шинные формирователи			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		
	<b>Лабораторная работа 3</b> Изучение схем и принципов действия комбинационных схем: дешифратора, шифратора	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01 ОК 02	3.1.1.01 У.1.2.01 Н.1.2.01
	<b>Лабораторная работа 4</b> Изучение схем и принципов действия комбинационных схем: мультиплексора, демультимплексора	2		
<b>Тема 1.4.</b> <b>Последовательные устройства</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	Классификация триггеров. Способы управления триггерами. Асинхронный RS-триггер с прямыми входами. Асинхронный RS-триггер с инверсными входами		ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01 ОК 02	3.1.1.01 У.1.2.01 Н.1.2.01
	Триггеры с динамическим управлением. Синхронные триггеры: RS-триггер, D-триггер. T-триггер. JK-триггер. Синхронные MS-триггеры		ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01	3.1.1.01 У.1.2.01 Н.1.2.01

			ОК 02	
	Регистры. Классификация регистров. Устройство регистров. Счетчики. Классификация счетчиков. Суммирующий счетчик. Вычитающий счетчик		ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01 ОК 02	3.1.1.01 У.1.2.01 Н.1.2.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		
	<b>Лабораторная работа 5</b> Исследование триггеров RS-, D-, T-типов	2	ПК 1.1	3.1.1.01
	<b>Лабораторная работа 6</b> Изучение схем и функциональных возможностей счетчиков, исследование кольцевого счетчика, двоичных асинхронных счетчиков	2	ПК 1.2 ОК 01 ОК 02	У.1.2.01 Н.1.2.01
<b>Тема 1.5. Организация микропроцессорных устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>		
	Структура микропроцессорной системы. Функционирование микропроцессорной системы. Типы микропроцессорных систем		ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01 ОК 02	3.1.1.01 У.1.2.01 Н.1.2.01
	Организация памяти в микропроцессорных системах. Назначение и виды памяти. Оперативное запоминающее устройство			
	Постоянные запоминающие устройства. Классификация постоянных запоминающих устройств. Программируемые постоянные запоминающие устройства			
	Общие сведения о микропроцессорах. Структура микропроцессора. Функционирование микропроцессора			
	Режимы работы микропроцессорной системы. Программный обмен информацией. Обмен по прерываниям. Прямой доступ к памяти			
	Функции устройств ввода/вывода. Организация ввода/вывода в микропроцессорной системе			
	Микроконтроллеры. Классификация микроконтроллеров. Структура микроконтроллеров. Память микроконтроллеров			
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b> 1. Изучение материала с использованием ЭУМК, ЭБС 2. Прохождение контрольных тестов по пройденным темам. 3. Подготовка докладов, презентаций, рефератов.		<b>8</b>	ПК 1.1 ПК 1.2 ОК 01 ОК 02	3.1.1.01 У.1.2.01 Н.1.2.01
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>12</b>		
<b>Раздел 2. Электронные устройства релейной защиты и автоматики энергосистем</b>		<b>96 / 14</b>		
<b>МДК.01.01 Наладка и испытания устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации</b>		<b>96 / 14</b>		
<b>Тема 2.1. Органы и узлы устройств РЗА на</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>		
	Функциональные схемы электронных реле. Назначение и конструкция функциональных элементов схем электронных реле. Сравнительная		ПК 1.1 ПК 1.3	3.1.1.01 3.1.1.02

электронной элементной базе	характеристика электромагнитных и электронных реле		ПК 1.4 ОК 02 ОК 07 ОК 09	3.1.3.01 3.1.4.01 У.1.1.01 У.1.3.02 У.1.4.01 Н.1.1.01 Н.1.1.02
	Измерительные органы электронных реле, реагирующих на одну входную величину. Время – импульсный принцип работы электронных реле. Принцип работы измерительной части реле тока и напряжения типов РСТ и РСН			
	Принцип работы и особенности конструкции электронных реле РТЗ 51; РТФ 8,9; РСТ 15. Временные диаграммы, технические характеристики, применение			
	Принципы построения электронных реле времени. Принцип работы реле серии РВ, РП 18. Временные диаграммы, технические характеристики, применение			
	Измерительные органы электронных реле, реагирующих на две входных величины. Время – импульсный принцип работы реле направления мощности серии РМ. Технические характеристики реле мощности			
	Реле сопротивления на время – импульсном принципе. Характеристики, принцип построения схем			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		
	<b>Лабораторная работа 7</b> Исследование конструкции и работы реле РСТ. Подключение, снятие основных характеристик, оформление протокола	2	ПК 1.1 ПК 1.3	3.1.1.01 3.1.1.02
<b>Лабораторная работа 8</b> Исследование конструкции и работы реле РВ 01. Подключение, снятие основных характеристик, оформление протокола	2	ПК 1.4 ОК 02 ОК 07 ОК 09	3.1.3.01 3.1.4.01 У.1.1.01 У.1.1.02 У.1.3.02 У.1.4.01 Н.1.1.01 Н.1.1.02	
<b>Тема 2.2.</b> <b>Электронные защиты линий электропередачи</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
Дистанционная защита линий ШДЭ 2801. Принципиальная схема, принцип работы, устройства блокировок и контроля. Применение ШДЭ 2801 в комплектах защит		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4	3.1.1.01 3.1.1.03 3.1.2.01	
Высокочастотная защита линий ПДЭ 2802. Структура, принцип работы. Технические характеристики защит ПДЭ и ШДЭ. Применение ПДЭ 2801 в комплектах защит		ОК 02 ОК 07 ОК 09	3.1.2.02 3.1.4.01 У.1.2.01 У.1.4.01 Н.1.2.01 Н.1.3.01	
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>			

	<b>Практическое занятие 7</b> Изучение принципиальной схемы дистанционной защиты линии электропередачи 110 – 220 кВ типа ШДЭ 2801 и составление её структурной схемы	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 02 ОК 07 ОК 09	3.1.1.01 3.1.1.03 3.1.2.01 3.1.2.02 3.1.4.01 У.1.2.01 У.1.4.01 Н.1.2.01 Н.1.3.01
<b>Тема 2.3.</b> <b>Электронные защиты синхронных генераторов</b>	<b>Содержание</b>	4		
	Защита генератора от замыканий на землю в обмотке статора БРЭ - 1301, структурная схема, принцип действия, особенности работы и установки защиты		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 02 ОК 07 ОК 09	3.1.1.01 3.1.1.03 3.1.2.01 3.1.2.02 3.1.4.01 У.1.2.01 У.1.4.01 Н.1.2.01 Н.1.3.01
<b>Тема 2.4.</b> <b>Дифференциальная защита мощных трансформаторов и автотрансформаторов</b>	<b>Содержание</b>	4		
	Дифференциальная защита с время - импульсным способом отстройки от броска тока намагничивания ДЗТ 21. Структурная и принципиальная схема защиты. Принцип работы ДЗТ – 21		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 02 ОК 07 ОК 09	3.1.1.01 3.1.1.03 3.1.2.01 3.1.2.02 3.1.4.01 У.1.2.01 У.1.4.01 Н.1.2.01 Н.1.3.01
<b>Тема 2.5.</b> <b>Микропроцессорные защиты электрооборудования</b>	<b>Содержание</b>	30		
	Оптоволоконные измерительные трансформаторы тока и напряжения. Эффекты Фарадея и Поккельса. Конструкция ОЭТТ. Сравнительная характеристика электромагнитных и оптоволоконных измерительных трансформаторов		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 02 ОК 07 ОК 09	3.1.1.01 3.1.1.03 3.1.2.01 3.1.2.02 3.1.4.01 У.1.2.01 У.1.4.01 Н.1.2.01
	Измерительные преобразователи на основе катушки Роговского. Принцип работы, конструкция, применение			
	Аналоговые и цифровые измерительные органы релейной защиты. Аналого - цифровые преобразователи, нормирующие преобразователи			У.1.4.01 Н.1.2.01

	Программируемая логика, контроль за исправностью цифровых защит. Основы построения защит на программируемой логике			Н.1.3.01
	Структурная схема микропроцессорного устройства РЗА. Назначение основных узлов. Конфигурирование и параметрирование МП устройств РЗА			
	Принципы функционирования, объём выполняемых функций МП устройства РЗА			
	Программируемые реле (на примере реле серии БЗП). Особенности подключения и настройки			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		
	<b>Практическое занятие 8</b> Анализ возможностей применения различных видов измерительных преобразователей в схемах РЗА (на примерах простых защит)	2	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4	3.1.1.01 3.1.1.03 3.1.2.01
	<b>Практическое занятие 9</b> Изучение принципов параметрирования МП устройств РЗА	2	ОК 02 ОК 07 ОК 09	3.1.2.02 3.1.4.01 У.1.2.01 У.1.4.01 Н.1.2.01 Н.1.3.01
<b>Тема 2.6. Микропроцессорные защиты оборудования электрических сетей</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	Способы организации микропроцессорных защит линий электропередачи (МТО, МТЗ). Логические схемы, принцип функционирования		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4	3.1.1.01 3.1.1.03 3.1.2.01
	Микропроцессорные устройства РЗА для распределительных электрических сетей (на примере серий «Сириус», «Орион»). Выполняемые функции, применение		ОК 02 ОК 07 ОК 09	3.1.2.02 3.1.4.01 У.1.2.01 У.1.4.01 Н.1.2.01 Н.1.3.01
	Применение программируемых логических контроллеров в устройствах релейной защиты (на примере реклоузеров ВВ/TEL). Структурная схема реклоузера, принцип работы. Установка реклоузеров на участках электрических сетей			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		
	<b>Практическое занятие 10</b> Изучение схемы комплекта защит типа БМРЗ, установленных в релейном отсеке ячейки КРУ 6 кВ. Схемы, порядок подключения, размещение в ячейке КРУ	4	ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 02 ОК 07 ОК 09	3.1.1.01 3.1.1.03 3.1.2.01 3.1.2.02 3.1.4.01 У.1.2.01

				У.1.4.01 Н.1.2.01 Н.1.3.01
<b>Тема 2.7. Микропроцессорные защиты силовых трансформаторов</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>		
	Продольная дифференциальная защита силовых трансформаторов на основе ШЭ 2607 («Экра»). Особенности работы, основные характеристики, применение Газовая защита и резервные защиты трансформатора на основе ШЭ 2607. Подключение цепей газовой защиты к процессорному устройству		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 02 ОК 07 ОК 09	3.1.1.01 3.1.1.03 3.1.2.01 3.1.2.02 3.1.4.01 У.1.2.01 У.1.4.01 Н.1.2.01 Н.1.3.01
<b>Тема 2.8. Устройства для определения мест повреждения на линиях электропередачи и регистрации аварийных режимов</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>		
	Способы определения мест повреждений на воздушных и кабельных линиях. Топографические и дистанционные методы, их применение Типы фиксирующих приборов. Принципы работы, структурные схемы. Варианты использования фиксирующих приборов Комплекс регистрации аварийных режимов типа «Нева». Применение, принцип работы, технические возможности. Структурная схема		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 02 ОК 07 ОК 09	3.1.1.01 3.1.1.03 3.1.2.01 3.1.2.02 3.1.4.01 У.1.2.01 У.1.4.01 Н.1.2.01 Н.1.3.01
<b>Тема 2.9. Микропроцессорная автоматика управления выключателем</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	Цепи управления высоковольтного выключателя. Контроль цепей управления. Реализация функций управления выключателей Принципы диагностики высоковольтного выключателя. Автоматическое повторное включение на МП устройствах РЗА		ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.4 ОК 02 ОК 07 ОК 09	3.1.1.01 3.1.1.03 3.1.2.01 3.1.2.02 3.1.4.01 У.1.2.01 У.1.4.01 Н.1.2.01 Н.1.3.01
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>12</b>		
<b>Производственная практика</b>		<b>72 / 72</b>		
<b>Виды работ</b>			ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3	3.1.1.01 3.1.1.02 3.1.1.03
1. Проведение испытаний электронных реле и программируемых реле				

2. Работа с различными видами испытательной аппаратуры РЗА		ПК 1.4	3.1.1.04
3. Участие в проведении наладочных работ несложных видов защит		ОК 02	3.1.2.01
4. Оформление документации после проведения испытаний и наладочных работ.		ОК 03	3.1.2.02
5. Проведение измерений параметров реле с помощью установки «Ретом – 21» (других установок серии «Ретом», имеющихся на предприятии)		ОК 04	3.1.3.01
6. Проверка работоспособности электромагнитного реле, проверка основных параметров реле, настройка реле.		ОК 07	3.1.3.02
7. Проверка работоспособности и правильности подключения трансформатора тока.		ОК 09	3.1.3.03
8. Снятие характеристик трансформатора тока.			3.1.3.04
9. Проверка работоспособности микропроцессорного терминала РЗА с помощью установки «Ретом – 21» и имитатора режимов (других установок серии «Ретом»).			3.1.3.05
10. Проверка технических характеристик микропроцессорного терминала РЗА с помощью установки «Ретом – 21» (других установок серии «Ретом») и имитатора режимов.			3.1.4.01
11. Проверка работоспособности микропроцессорных защит, установленных в релейном отсеке ячейки КРУ 0,4 – 6 кВ			У.1.1.01
			У.1.1.02
			У.1.2.01
			У.1.3.01
			У.1.3.02
			У.1.4.01
			Н.1.1.01
			Н.1.2.01
			Н.1.3.01
<b>Промежуточная аттестация: экзамен по модулю</b>	<b>6</b>		
<b>Всего:</b>	<b>258</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинеты: «Информационных технологий и виртуальной реальности», «Эксплуатации и технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

Лаборатории: «Релейной защиты и автоматики», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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. Киреева З.А., Цырук, С.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: Учебник для студентов СПО / З.А. Киреева, С.А. Цырук. – М.: Академия, 2014. – 288 с.

2. Кузьмин И.Л., Иванов И.Ю., Писковацкий Ю.В. Микропроцессорные устройства релейной защиты / И.Л. Кузьмин, И.Ю. Иванов, Ю.В., Писковацкий. – Казань: КГЭУ, 2015 – 310 с.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Сажнев, А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12092-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518734>

2. Миловзоров, О. В. Электроника : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00077-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510731>

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Готшалк О.А. Промышленные контроллеры. Микропроцессорные системы энергетических объектов. Письменные лекции / О.А. Готшалк. – СПб.: СЗТУ, 2003 – 64 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://window.edu.ru/resource/024/25024/files/nwpi113.pdf>
2. Кузин А.В., Жаворонков М.А. Микропроцессорная техника / А.В. Кузин, М.А. Жаворонков. - М.: Академия, 2007. – 304 с.
3. Кузнецов А.П. Современные испытательные устройства для релейной защиты и автоматики Б-ка электротехника, вып. 3(27). - М., 2001. – 80 с. [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.studmed.ru/kuznecov-ap-i-dr-sovremennye-ispitatelnye-ustroystva-dlya-releynoy-zaschity-i-avtomatiki\\_24b5c540178.html](http://www.studmed.ru/kuznecov-ap-i-dr-sovremennye-ispitatelnye-ustroystva-dlya-releynoy-zaschity-i-avtomatiki_24b5c540178.html)
4. Чернобровов Н.В., Семёнов В.А. Релейная защита энергетических систем / Н.В. Чернобровов, В.А. Семёнов. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 800 с. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.studmed.ru/chernobrovov-nv-semenov-va-releynaya-zaschita-energeticheskikh-sistem\\_bbf6557db48.html](https://www.studmed.ru/chernobrovov-nv-semenov-va-releynaya-zaschita-energeticheskikh-sistem_bbf6557db48.html)

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 1.1 Проверять и настраивать элементы релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	Изложение конструктивных элементов, технических параметров устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации в соответствии с техническим паспортом; выявление дефектов устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации; точность выполнения регулировок по результатам испытаний и проведения пусконаладочных работ	Наблюдение за действиями обучающихся при выполнении лабораторных работ и практических занятий и их оценка.  Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
ПК 1.2 Проводить наладку узлов релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	Проведение наладки, балансировки устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации в соответствии с техническим паспортом; проведение регулировки устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации в соответствии с техническим паспортом; определение параметров срабатывания, устранения и возврата реле; регулировка необходимых параметров срабатывания	Наблюдение за действиями обучающихся при выполнении лабораторных работ и практических занятий и их оценка.  Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
ПК 1.3 Проводить испытания элементов и устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений	Составление схем испытания устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации в соответствии с техническим паспортом; выбора объема и норм испытания устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений; демонстрация навыков проведения измерений и испытаний устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений в соответствии с нормативной документацией; точность выполнения регулировок устройств релейной защиты,	Наблюдение за действиями обучающихся при выполнении лабораторных работ и практических занятий и их оценка.  Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике

	автоматики и средств измерений	
ПК 1.4 Оформлять документацию по результатам проверок и испытаний.	- составление программ испытаний устройств релейной защиты, автоматики и средств измерений в соответствии с нормативной документацией; -заполнение нормативной технической документации при обслуживании электрооборудования в соответствии с нормативными документами; - правильность составления технических отчетов по обслуживанию электрооборудования	Наблюдение за действиями обучающихся при выполнении лабораторных работ и практических занятий и их оценка.  Наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	Эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие	Демонстрация интереса к инновациям в области профессиональной деятельности; выстраивание траектории профессионального развития и самообразования; осознанное планирование повышения квалификации	Осуществление самообразования, использование современной научной и профессиональной терминологии, участие в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях, оценка способности находить альтернативные варианты решения стандартных и нестандартных ситуаций, принятие ответственности за их выполнение
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Скорость адаптации при взаимодействии обучающихся с преподавателями в ходе обучения	Интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Демонстрация навыков организации работы, подчиненных в чрезвычайных ситуациях; участие в деятельности техникума по ресурсосбережению, сохранению окружающей среды	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе проведения лабораторных работ, деловых и ролевых игр, конференций, круглых столов, в нестандартных ситуациях
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.	Эффективность поиска необходимой информации, использование различных источников, включая электронные. демонстрация владения программными, программно-аппаратными и	Наблюдение за деятельностью обучающегося в процессе проведения занятий и при прохождении производственной практики

	техническими средствами и устройствами, функционирующими на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем транслирования информации, информационного обмена	
--	--	--

**Приложение 2.2**  
к ОПОП-П по специальности  
13.02.06 Релейная защита и автоматизация  
электроэнергетических систем

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.02 Диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации»**

**Обязательный профессиональный блок**

**2023 год**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## «ПМ.02 Диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации»

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 02</b>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 04</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
<b>ОК 07</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 2</b>	Диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
<b>ПК 2.1</b>	Определять причины неисправностей и отказов устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
<b>ПК 2.2</b>	Планировать работы по ремонту устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
<b>ПК 2.3</b>	Проводить ремонтные работы и контролировать их качество

#### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н.2.1.01	в выявлении неисправностей и отказов по результатам проверки
	Н.2.2.01	в выявлении неисправностей и отказов по результатам проверки
	Н.2.3.01	в составлении программ по ремонту
Уметь	У.2.1.01	выявлять причины неисправностей в работе устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
	У.2.1.02	проводить анализ полученных данных
	У.2.2.01	определять возможность устранения дефектов и восстановления обслуживаемого оборудования
	У.2.2.02	составлять планы ремонтов, программы проведения ремонтов
	У.2.3.01	выполнять ремонтные работы, проводить опробование и оценивать качество ремонта эксплуатируемого оборудования
Знать	3.2.1.01	виды и причины неисправностей, отказов
	3.2.1.02	способы проведения диагностики
	3.2.2.01	методы и средства технического диагностирования
	3.2.2.02	способы проведения диагностики
	3.2.3.01	виды, объем, сроки проведения ремонтов
	3.2.3.02	правила проведения ремонтных работ

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов **156**

в том числе в форме практической подготовки 74

Из них на освоение МДК 114

в том числе самостоятельная работа 4

практики, в том числе производственная 36

Промежуточная аттестация 6

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Всего	Обучение по МДК				Практики		
					В том числе				Учебная	Производственная	
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04	Раздел 1. Проведение технического обслуживания электрооборудования	<b>48</b>	12	<b>48</b>	12						
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Раздел 2. Диагностирование и ремонт систем релейной защиты и автоматики, средств измерения и систем сигнализации	<b>18</b>	2	<b>18</b>	2						
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Раздел 3. Ремонт электронных устройств релейной защиты и автоматики	<b>48</b>	24	<b>48</b>	20		4				
ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01	Производственная практика	<b>36</b>	36							<b>36</b>	

OK 02 OK 04 OK 07										
	Промежуточная аттестация	<b>6</b>								
	<b>Всего:</b>	<b>156</b>	<b>74</b>	<b>114</b>	<b>34</b>		<b>4</b>			<b>36</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Проведение технического обслуживания вторичных цепей электрических станций и подстанций.</b>		<b>48 / 12</b>		
<b>МДК.02.01 Техническая диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации.</b>		<b>48 / 12</b>		
<b>Тема 1.1. Вторичные цепи электрических станций и подстанций</b>	<b>Содержание</b>	<b>48</b>		
	Назначение вторичных токовых цепей устройств релейной защиты, автоматики; правила их построения, безопасность работ в токовых цепях		ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 01 ОК 02 ОК 04	3.2.1.01 3.2.2.01 У.2.1.01 Н.2.1.01
	Назначение вторичных цепей напряжения устройств релейной защиты, автоматики; правила их построения, безопасность работ в цепях напряжения			
	Назначение и виды оперативного тока для цепей РЗА на электрических станциях и подстанциях; распределение оперативного тока щиты постоянного тока (ЩПТ)			
	Источники оперативного тока для цепей РЗА, требования, предъявляемые к ним. Обслуживание устройств оперативного тока, безопасность работ			
	Применение кабелей и проводов во вторичных цепях РЗА, управления и сигнализации. Маркировка проводов и кабелей. Виды бирок. Кабельные журналы		ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04	3.2.1.01 3.2.2.01 3.2.3.01 У.2.1.01 У.2.2.02 Н.2.1.01 Н.2.3.01
	Устройство и типы ключей управления, их диаграммы, область применения. Ключи серий ПМО и МК, особенности конструкций. Каталожные обозначения			
	Принципы ручного и дистанционного управления коммутационными аппаратами. Схемы дистанционного управления высоковольтными выключателями с электромагнитным приводом. Цепи включения, отключения, блокировок, сигнализации			
Блокировка от многократных включений, ограничение командных импульсов, контроль исправности цепей управления в схемах				

	управления коммутационными аппаратами			
	Управление разъединителями. Схема дистанционного управления разъединителем. Выполнение цепей блокировок			
	Виды сигнализации на станциях и подстанциях. Световая и звуковая сигнализация. Объектная и центральная сигнализация. Организация цепей мигающего света. Принцип действия пульс – пары		ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	3.2.1.01 3.2.2.01 3.2.3.01
	Организация оперативного управления на станциях и подстанциях. Структура и оборудование щитов управления. Автоматизированные рабочие места оперативного персонала РЗА.		ОК 01 ОК 02 ОК 04	3.2.3.02 У.2.1.01 У.2.2.02 У.2.3.01 Н.2.1.01 Н.2.3.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>12</b>		
	<b>Практическое занятие 1</b> Составление диаграммы ключа управления серии ПМО. Обозначение на принципиальной схеме	2	ПК 2.1 ПК 2.2	3.2.1.01 3.2.3.02
	<b>Практическое занятие 2</b> Составление диаграммы ключа управления серии МК. Обозначение на принципиальной схеме	2	ПК 2.3 ОК 01	У.2.1.01 У.2.2.01
	<b>Практическое занятие 3</b> Чтение и анализ полной схемы управления высоковольтным выключателем	4	ОК 02 ОК 04	Н.2.1.01 Н.2.3.01
	<b>Практическое занятие 4</b> Чтение и анализ схемы управления разъединителем	2		
	<b>Практическое занятие 5</b> Чтение и анализ схем распределения оперативного тока на станциях и подстанциях	2		
<b>Раздел 2. Диагностирование и ремонт систем релейной защиты и автоматики, средств измерения и систем сигнализации.</b>		<b>22 / 2</b>		
<b>МДК.02.01 Техническая диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации.</b>		<b>22 / 2</b>		
<b>Тема 2.1. Системы диагностики устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации</b>	<b>Содержание</b>	<b>22 / 2</b>		
	Системы диагностирования устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации. Общие понятия и определения		ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 01	3.2.1.01 3.2.1.02 3.2.2.01
	Классификация систем диагностики. Основные требования к системам диагностики. Реализация различных систем диагностики в схемах устройств РЗА.		ОК 02 ОК 04 ОК 07	3.2.2.02 У.2.1.01 У.2.1.02
	Функциональное диагностирование систем релейной защиты и автоматики. Техническое диагностирование систем релейной защиты и автоматики			У.2.2.02 Н.2.1.01
	Централизованная система функционального диагностирования			

	устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации.			
	Принципы тестового диагностирования систем релейной защиты. Способы тестового диагностирования систем релейной защиты.			
	Диагностирование измерительных органов РЗ. Приемы и методы диагностики, порядок их проведения.			
	Самодиагностика микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. Реализация способа самодиагностики в устройствах РЗА.			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 6</b> Анализ возможностей самодиагностики и функциональной диагностики в схеме дистанционной защиты ШДЭ 2801	2	ПК 2.1 ПК 2.2 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	3.2.1.01 3.2.1.02 3.2.2.01 3.2.2.02 У.2.1.01 У.2.1.02 У.2.2.02 Н.2.1.01
<b>Раздел 3. Ремонт электронных устройств релейной защиты и автоматики</b>		<b>48 / 20</b>		
<b>МДК.02.01 Техническая диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации</b>		<b>48 / 20</b>		
<b>Тема 3.1. Порядок производства ремонтных работ на печатных платах</b>	<b>Содержание</b>	<b>48</b>		
	Проверка исправности электрорадиоэлементов и подготовка их к монтажу. Формирование выводов радиоэлементов		ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	3.2.1.01 3.2.3.01 3.2.3.02 У.2.1.01 У.2.2.01 У.2.3.01 Н.2.2.01 Н.2.3.01
	Технология пайки, требования к качеству пайки, меры безопасности при выполнении паяльных работ. Типы паяльного оборудования			
	Материалы, применяемые для изготовления печатных плат, технология изготовления печатных плат			
	Выполнение монтажных схем. Оценка качества работ и устранение выявленных недостатков. Методы поиска и устранения			
	Автоматизированные методы компоновки схем для печатных плат.			
	Выполнение монтажных схем. Оценка качества работ и устранение выявленных недостатков. Методы поиска и устранения неисправностей			
	Проверки, испытания и особенности технического обслуживания электронных устройств РЗА			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>20</b>	
	<b>Практическое занятие 7</b> Нанесение проводящего рисунка на печатную плату. Требования к печатному монтажу. Проверка качества	4	ПК 2.1 ПК 2.2	3.2.1.01 3.2.3.01

	печатного монтажа		ПК 2.3	3.2.3.02
	<b>Практическое занятие 8</b> Травление заготовки платы в растворе хлорного железа. Меры безопасности работ	4	ОК 01	У.2.1.01
	<b>Практическое занятие 9</b> Порядок установки электрорадиоэлементов на печатной плате. Виды монтажа – выводной, поверхностный. Проверка качества выполнения монтажа	4	ОК 02	У.2.2.01
	<b>Лабораторное занятие 1</b> Программный продукт для разводки печатных плат sprintlayout, приемы работы в версиях программы	4	ОК 04	У.2.3.01
	<b>Практическое занятие 10</b> Демонтаж электронных плат. Ремонт печатных плат.	4	ОК 07	Н.2.2.01 Н.2.3.01
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3</b>		<b>4</b>		
1. Изучение ремонта электромагнитных реле. Технология ремонта катушек реле			ПК 2.1	3.2.1.01
2. Изучение порядка обслуживания и замены контактных групп реле			ПК 2.2	3.2.3.01
3. Изучение материала с использованием ЭУМК			ПК 2.3	3.2.3.02
4. Работа с литературой в ЭБС			ОК 01	У.2.1.01
			ОК 02	У.2.2.01
			ОК 04	У.2.3.01
			ОК 07	Н.2.2.01 Н.2.3.01
<b>Производственная практика</b>		<b>36 / 36</b>		
<b>Виды работ</b>			ПК 2.1	3.2.1.01
1. Чтение схем устройств РЗА (принципиально – монтажных, монтажных, схем подключения).			ПК 2.2	3.2.1.02
2. Участие в проведении диагностических работ простых устройств РЗА.			ПК 2.3	3.2.2.01
3. Выявление неисправностей и отказов по результатам проверки устройств РЗА.			ОК 01	3.2.2.02
4. Ремонт электромагнитных устройств РЗА (ремонт катушек реле, контактов).			ОК 02	3.2.3.01
5. Участие в проведении ремонта электронных устройств РЗА (восстановление контактных дорожек, замена элементов схем на печатных платах, демонтаж печатных плат, проверка качества работ)			ОК 04	3.2.3.02
6. Участие в опробовании устройств РЗА после ремонта, и оценка качества проведённого ремонта.			ОК 07	У.2.1.01
7. Оформление документации на проведение ремонтных работ устройств РЗА				У.2.1.02
				У.2.2.01
				У.2.2.02
				У.2.3.01
				Н.2.1.01
				Н.2.2.01
				Н.2.3.01
<b>Промежуточная аттестация: экзамен по модулю</b>		<b>6</b>		
<b>Всего</b>		<b>156</b>		

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

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Диагностики и ремонта устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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. Олифиренко, Н. А. Проверка и наладка электрооборудования : Учебное пособие (ФГОС) / Олифиренко Н.А., Галанов К.Д., Овчинникова И.В. - Ростов-на-Дону :Феникс, 2018. - 279 с. (Среднее профессиональное образование) ISBN 978-5-222-28645-6.

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Колосов, О.С. Технические средства автоматизации и управления : учебник для вузов / О. С. Колосов [и др.]; под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8208-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511475>.

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 2.1 Определять причины неисправностей и отказов устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	Обучающийся демонстрирует как определять причины неисправностей и отказов устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	Интерпретация результатов собеседования и наблюдения, решение производственных задач; письменный опрос; устный опрос; тестирование. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике
ПК 2.2 Планировать работы по ремонту устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	Обучающийся объясняет план работы по ремонту устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации	Интерпретация результатов собеседования и наблюдения, решение производственных задач; письменный опрос; устный опрос; тестирование. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике
ПК 2.3 Проводить ремонтные работы и контролировать их качество	Обучающийся грамотно и эффективно осуществляет ремонтные работы и контролирует их качество	Интерпретация результатов собеседования и наблюдения, решение производственных задач; письменный опрос; устный опрос; тестирование. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Обучающийся демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; самостоятельно выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; способен оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; способен определять цели и задачи профессиональной деятельности; знает требования нормативно-	Оценка эффективности и качества выполнения задач

	правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности	
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Нахождение, использование, анализ и интерпретация информации, используя различные источники для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; демонстрация навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями, сотрудниками образовательной организации в ходе обучения, а также с руководством и сотрудниками экономического субъекта во время прохождения практики.	Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Демонстрация соблюдения норм экологической безопасности и определения направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности.	Оценка соблюдения правил экологической безопасности в ведении профессиональной деятельности; формирование навыков эффективного действия в чрезвычайных ситуациях

**Приложение 2.3**  
к ОПОП-П по специальности  
13.02.06 Релейная защита и автоматизация  
электроэнергетических систем

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.03 Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты,  
автоматики, средств измерений и систем сигнализации»**

**Обязательный профессиональный блок**

**2023 год**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## «ПМ.03 Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации»

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации, и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
<b>ОК 02</b>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 04</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
<b>ОК 07</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
<b>ОК 09</b>	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 3</b>	Обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
<b>ПК 3.1</b>	Проводить осмотры высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации
<b>ПК 3.2</b>	Проводить техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации

#### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н.3.1.01	в определении состояния и регулировки контактов
	Н.3.1.02	в установке и выполнении заземления вторичных цепей
	Н.3.1.03	в проверке надежности крепления указателя шкалы
	Н.3.1.04	в определении токов короткого замыкания
	Н.3.1.05	в выборе основного электрооборудования
	Н.3.1.06	в определении продольного и поперечного люфта в подвижной системе реле, исправности подпятников
	Н.3.1.07	в проверке и подтягивании контактов соединения на рядах зажимов и аппаратов
	Н.3.2.01	в проверке выполнения маркировки кабелей, проводов
	Н.3.2.02	в устранении последствий старения, износа
Уметь	У.3.1.01	выполнять осмотры, проводить оценку технического состояния оборудования
	У.3.1.02	определять целостность механической части аппаратуры, надежность болтовых соединений и паек, состояние контактных поверхностей

	У.3.1.03	рассчитывать токи короткого замыкания для симметричных и несимметричных видов короткого замыкания
	У.3.1.04	выбирать основное электрооборудование по номинальным параметрам
	У.3.2.01	выполнять профилактический контроль, восстановление
	У.3.2.02	выполнять внеочередные и послеаварийные работы
	У.3.2.03	читать и объяснять однолинейные электрические схемы электроустановок
Знать	3.3.1.01	порядок проведения осмотров, виды и очередность осмотров
	3.3.1.02	конструкцию, принцип действия, технические характеристики основного электрооборудования электрических станций и подстанций
	3.3.1.03	структуру энергосистемы, характеристики ее элементов;
	3.3.1.04	виды, объем, периодичность, методики и порядок проведения работ по обслуживанию
	3.3.2.01	виды коротких замыканий и методы их расчета

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **636**

в том числе в форме практической подготовки 278

Из них на освоение МДК 522

в том числе самостоятельная работа 24

практики, в том числе учебная 72

производственная 36

Промежуточная аттестация 6

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная
Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация							
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04	Раздел 1. Общие вопросы релейной защиты	<b>29</b>	4	<b>29</b>	4		5			
ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	Раздел 2. Защиты линий электропередачи энергетических систем	<b>33</b>	8	<b>33</b>	8					
ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	Раздел 3. Защиты оборудования электрических станций и подстанций	<b>100</b>	16	<b>100</b>	16			12		
ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	Раздел 4. Техническое обслуживание устройств автоматики электроэнергетических систем	<b>130</b>	32	<b>130</b>	2	30	8	12		

ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	Раздел 5. Общие сведения об энергосистемах, электрических станциях и электрических сетях.	<b>27</b>	4	<b>27</b>	4		3			
ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	Раздел 6. Проводники и электрические аппараты. Система измерений на электростанциях и подстанциях	<b>56</b>	26	<b>56</b>	26		3			
ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	Раздел 7. Электрические схемы электростанций, сетей и подстанций	<b>72</b>	22	<b>72</b>	20			12		
ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	Раздел 8. Короткие замыкания в электроустановках	<b>75</b>	58	<b>75</b>	16	40	5			
ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Учебная практика «Механическая обработка металлов»	<b>72</b>	72						<b>72</b>	
ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	Производственная практика	<b>36</b>	36							<b>36</b>
	Промежуточная аттестация	<b>6</b>								
	<b>Всего:</b>	<b>636</b>	<b>278</b>	<b>586</b>	<b>140</b>	<b>70</b>	<b>13</b>	<b>54</b>	<b>72</b>	<b>30</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Общие вопросы релейной защиты</b>		<b>29 / 4</b>		
<b>МДК.03.01 Техническое обслуживание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализаций</b>		<b>29 / 4</b>		
<b>Тема 1.1. Общие вопросы релейной защиты</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	Повреждения и аномальные режимы работы в энергосистемах. Виды повреждений, их опасность. Векторные диаграммы токов и напряжений при различных видах КЗ		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04	3.3.1.02 3.3.2.01 У.3.1.03 У.3.1.04 Н.3.1.04 Н.3.1.05
	Назначение РЗ и требования, предъявляемые к ней. Способы резервирования защит. Основные и резервные защиты. Виды селективности защит			
	Основные принципы построения схем РЗ. Виды схем. Функциональная схема РЗ, как устройства автоматического управления. Измерительная и логическая части устройств РЗ. Исполнительная часть устройств РЗ. Принципиальная схема устройства РЗ. Графические обозначения элементов схем			
	Оперативный ток в устройствах РЗ. Назначение и виды оперативного тока в зависимости от конструкции подстанций и класса напряжения			
<b>Тема 1.2. Электромеханические измерительные органы, реагирующие на одну электрическую величину</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	Принципы выполнения и действия электромагнитных реле. Параметры срабатывания, параметры возврата, коэффициент возврата. Способы регулирования параметров реле		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04	3.3.1.02 3.3.2.01 У.3.1.03 У.3.1.04 Н.3.1.04 Н.3.1.05
	Конструктивные особенности электромагнитных реле тока и напряжения на постоянном и переменном оперативном токе. Принцип действия индукционного реле тока с зависимой характеристикой, его конструктивные особенности. Регулирование параметров срабатывания			
	Поляризованные, герконовые и магнитоэлектрические реле. Промежуточные, указательные реле и реле времени			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>2</b>	

	<b>Лабораторная работа 1</b> Испытание электромагнитных реле тока и напряжения	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04	3.3.1.02 3.3.2.01 У.3.1.03 У.3.1.04 Н.3.1.04 Н.3.1.05
<b>Тема 1.3.</b> <b>Измерительные трансформаторы тока и напряжения для РЗ</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	Функции измерительных трансформаторов РЗ. Принцип работы трансформатора тока. Погрешности трансформаторов тока. Требования к точности работы трансформаторов тока. Безопасность работ в токовых цепях		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04	3.3.1.02 3.3.2.01 У.3.1.03 У.3.1.04 Н.3.1.04 Н.3.1.05
	Схемы соединения трансформаторов тока и реле. Коэффициент схемы. Основные характеристики и параметры схем. Применение в схемах РЗ			
	Измерительные трансформаторы напряжения. Принцип работы. Безопасность работ в цепях напряжения. Схемы соединений трансформаторов напряжения и реле. Основные параметры схем, векторные диаграммы, применение в схемах РЗ			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Лабораторная работа 2</b> Проверка полярности, коэффициентов трансформации трансформаторов тока	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04	3.3.1.02 3.3.2.01 У.3.1.03 У.3.1.04 Н.3.1.04 Н.3.1.05
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1</b> 1. Изучение конструкций токовых и промежуточных реле 2. Изучение конструкции реле направления мощности		<b>5</b>	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04	3.3.1.02 3.3.2.01 У.3.1.03 У.3.1.04 Н.3.1.04 Н.3.1.05
<b>Раздел 2. Защиты линий электропередачи энергетических систем</b>		<b>38 / 8</b>		
<b>МДК.03.01 Техническое обслуживание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализаций</b>		<b>38 / 8</b>		
<b>Тема 2.1.</b> <b>Максимальные токовые защиты линий электропередачи</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>		
	Максимальная токовая защита. Принцип работы. Выбор уставок по току, времени, проверка чувствительности. МТЗ с пуском по напряжению. Проверка чувствительности по напряжению. Принципиальная схема МТЗ на постоянном оперативном токе		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01

	Токовая отсечка. Выбор тока срабатывания и определение эффективности токовой отсечки на линии электропередачи с односторонним питанием. Особенности расчета токовых отсечек на линиях электропередачи с двусторонним питанием. Неселективная токовая отсечка		ОК 07 ОК 09	У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	Токовые защиты на переменном оперативном токе по схеме дешунтирования отключающих катушек выключателей. Условия выбора уставок. Схема с реле типа РТ-80. Оценка и область применения максимальных токовых защит от междуфазных КЗ			
	Токовая направленная защита. Принцип действия направленной максимальной защиты. Принципиальная схема защиты. Выбор тока срабатывания пусковых реле			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>		
	<b>Практическое занятие 1</b> Определение зоны действия токовой отсечки на кабельной линии	2	ПК 3.1 ПК 3.2	3.3.1.01 3.3.1.02
	<b>Практическое занятие 2</b> Расчёт МТЗ линии электропередачи с односторонним питанием.	2	ОК 02 ОК 04	3.3.1.03 3.3.2.01
	<b>Лабораторная работа 3</b> Исследование МТЗ линии с односторонним питанием.	2	ОК 07 ОК 09	У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
<b>Тема 2.2. Дифференциальные защиты линий электропередачи</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	Принципы выполнения и действия продольной дифференциальной защиты с циркулирующими токами. Токи небаланса. Требования к трансформаторам тока для дифференциальных защит		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	Выбор параметров срабатывания защиты, оценка чувствительности. Принципиальная схема защиты ДЗЛ-1. Основные органы защиты, их назначение, Оценка и область применения продольной дифференциальной защиты			
	Принципы выполнения, действия и виды токовой направленной поперечной диф. защиты двух параллельных линий. Мертвая зона защиты. Выбор уставок, проверка чувствительности. Оценка и область применения токовых поперечных дифференциальных защит			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Лабораторная работа 4</b> Исследование продольной дифференциальной защиты линии электропередачи	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03

			ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
<b>Тема 2.3.</b> <b>Дистанционная защита линий электропередачи</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	Принцип действия дистанционной защиты и ее основные органы. Понятие о сопротивлении на комплексной плоскости сопротивлений на зажимах реле в различных режимах. Время срабатывания защиты			
	Основные элементы реле и их назначение. Схемы включения реле сопротивления. Ток точной работы. Пусковые органы дистанционной защиты			
	Поведение дистанционной защиты при нарушении цепей напряжения. Устройство и принцип работы блокировки при нарушениях цепей напряжения. Поведение дистанционной защиты при качаниях. Способы блокировки защиты при качаниях			
	Особенности выполнения современных устройств дистанционной защиты типов ШДЭ-2801 и ШДЭ-2802. Функциональная схема ШДЭ - 2801. Оценка эффективности дистанционных защит и область применения			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>			
	<b>Практическое занятие 3</b> Расчет трёхступенчатой дистанционно защиты линии электропередачи 110 – 220 кВ	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
<b>Тема 2.4.</b> <b>Высокочастотные защиты линий</b>	<b>Содержание</b>	<b>3</b>	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01
	Классификация высокочастотных защит. Принцип действия дифференциально-фазной высокочастотной защиты. Канал токов высокой частоты. Основные органы защиты и их назначение. Принцип действия направленной защиты с высокочастотной блокировкой. Основные органы защиты и их назначение. Оценка защит. Обоснование необходимости			

	применения защит с высокочастотным каналом связи.		ОК 09	У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
<b>Раздел 3. Защиты оборудования электрических станций и подстанций</b>		<b>100 / 16</b>		
<b>МДК.03.01 Техническое обслуживание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализаций</b>		<b>100 / 16</b>		
<b>Тема 3.1. Защита от однофазных замыканий на землю в электрических сетях с малым током замыкания на землю</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	Векторные диаграммы токов и напряжений при однофазном замыкании на землю в сетях с малым током замыкания на землю; требования, предъявляемые к защите. Защита кабельных линий, реагирующих на естественный емкостной ток. Устройство и особенности конструкции трансформаторов тока нулевой последовательности		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	Схема защиты с реле типа РТЗ-51. Принципы работы направленных защит типов ЗЗП-1, УСЗ-2, реагирующих на высшие гармонические составляющие тока. Оценка и область применения защит			
<b>Тема 3.2. Защита от замыканий на землю в электрических сетях с большим током замыкания на землю</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>		
	Векторные диаграммы токов и напряжений при замыканиях на землю в сетях с большим током замыкания на землю. Необходимость отдельной защиты от замыканий на землю в эл. сетях напряжением 110 кВ и выше. Принцип действия токовой ступенчатой защиты НП и ее основные органы. Назначение ступеней, принципы их согласования по току и времени срабатывания. Исследование необходимости выполнения ступенчатой защиты направленной.		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие 4</b> Расчет трехступенчатой токовой направленной защиты нулевой последовательности	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02

				Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
<b>Тема 3.3. Защита трансформаторов и автотрансформаторов</b>	<b>Содержание</b>	<b>22</b>		
	Виды повреждений и аномальных режимов работы трансформаторов и автотрансформаторов. Газовая защита, принцип работы. Конструкции газовых реле. Устройство газовой защиты на трансформаторах с РПН		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02
	Продольная дифференциальная защита трансформатора. Токи небаланса и причины их возникновения. Броски тока намагничивания. Способы отстройки от бросков тока намагничивания и повышенных токов небаланса. Устройство и принцип работы реле РНТ - 565			Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	Устройство и принцип действия реле с магнитным торможением серии ДЗТ - 11. Принцип работы дифференциальной защиты с реле ДЗТ			
	Применение современных электронных реле и процессорных устройств для дифференциальной защиты силовых трансформаторов и автотрансформаторов (ДЗТ 21 – 23, процессорные терминалы производства «Экра» и др.			
	МТЗ с комбинированным пуском по напряжению и без него. Схемы включения элементов защиты, расчет уставок защиты, проверка чувствительности защиты			
	Защита трансформатора от перегрузки. Схемы и алгоритмы действия защиты на подстанциях. Дуговая защита. Автоматический пуск устройства пожаротушения на трансформаторах и автотрансформаторах			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>4</b>	
	<b>Лабораторная работа 5</b> Исследование продольной дифференциальной защиты двухобмоточного трансформатора	2	ПК 3.1 ПК 3.2	3.3.1.01 3.3.1.02
<b>Практическое занятие 5</b> Расчёт дифференциальной защиты понижающего трансформатора на реле РНТ – 565	2	ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02	
<b>Тема 3.4. Защита электродвигателей</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>		
	Виды повреждений и аномальных режимов работы электродвигателей. Характеристика пускового тока. Защита асинхронного двигателя от междуфазных КЗ и перегрузок. Разновидности защит, схемы, выбор уставок		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03

	Защита электродвигателей от однофазных замыканий на землю. Защита минимального напряжения. Особенности защиты синхронных электродвигателей		ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	Полные схемы защит и управления асинхронными электродвигателями в зависимости от их мощности. Комплекты защит на электродвигателях			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 6</b> Расчет защиты асинхронного двигателя от КЗ и перегрузок	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
<b>Тема 3.5. Защита сборных шин</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>		
	Виды повреждений на сборных шинах. Требования к защите шин. Принципы выполнения дифференциальной защиты шин. Контроль токовых цепей. Требования к трансформаторам тока для дифференциальной защиты шин		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	Защита в цепях шиносоединительного, обходного и секционного выключателей. Взаимодействие дифференциальной защиты шин со схемами АПВ присоединений			
<b>Тема 3.6. Защита синхронных генераторов, работающих на сборные шины генераторного напряжения</b>	<b>Содержание</b>	<b>20</b>		
	Виды повреждений и аномальных режимов работы синхронных генераторов. Продольная дифференциальная защита генераторов. Устройство и принцип действия токовых реле с БНТ. Схемы, расчет уставок защит генераторов различной мощности с реле типов РНТ-565 (ДЗТ-11/5,). Оценка чувствительности		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01
	Защита от замыканий между витками одной фазы. Структурная схема, реле защиты, расчет уставок. Защита от замыкания обмотки статора на корпус, реализованная комплектами БРЭ1301-02 и БРЭ1301-03. Принципы			У.3.2.02 Н.3.1.01

	выполнения, действия, эффективность			Н.3.2.01
	Защита от сверхтоков КЗ и перегрузок. Токовые защиты с комбинированным пуском по напряжению. Токовые защиты обратной последовательности со ступенчатой времятоковой характеристикой. Дистанционная защита			Н.3.2.02
	Защита обмотки ротора генератора от замыкания на корпус во второй точке, защита от перегрузки током возбуждения с независимой выдержкой времени			
	Полная схема защиты генератора, схема выходных цепей. Особенности защит синхронных компенсаторов и гидрогенераторов			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>4</b>		
	<b>Практическое занятие 7</b> Анализ полной схемы защит синхронного генератора.	2	ПК 3.1 ПК 3.2	3.3.1.01 3.3.1.02
	<b>Практическое занятие 8</b> Расчет релейной защиты синхронного генератора мощностью 63 МВт	2	ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
<b>Тема 3.7. Защита блоков генератор-трансформатор</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>		
	Особенности выполнения защит генераторов и трансформаторов при работе по схеме блока. Требования к основным защитам блока, дифференциальные защиты блока, варианты схем, расчет уставок. Резервная дифзащита блока		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	Защита блока от замыканий на землю на генераторном напряжении без зоны нечувствительности			
	Двухступенчатая максимальная токовая защита НП трансформатора блока. Дистанционная защита от сверхтоков симметричных КЗ. Защита генератора от потери возбуждения. Защита от симметричных перегрузок			
	Защита блока от повышения напряжения. Принципы выполнения и действия устройства контроля изоляции вводов (КИВ). Современные устройства КИВ.			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 9</b> Анализ полной схемы защиты блока генератор-трансформатор	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.01 3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02

				Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02	
<b>Тема 3.8. Резервирование действия релейных защит и выключателей</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>			
	Необходимость резервирования и его способы. Дальнее резервирование действием последних ступеней защит. Ближнее резервирование отказа защит и выключателей.		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02	
	Принципы выполнения и действия устройства резервирования отказа выключателей. УРОВ на линиях и трансформаторах собственных нужд. УРОВ в первичной сети высокого напряжения при разных электрических схемах первичных соединений			Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>			
	<b>Практическое занятие 10</b> Конструкция и принцип работы шкафа УРОВ	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>12</b>			
<b>Раздел 4. Техническое обслуживание устройств автоматики электроэнергетических систем</b>		<b>130 / 32</b>			
<b>МДК.03.01 Техническое обслуживание устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализаций</b>		<b>130 / 32</b>			
<b>Тема 4.1. Общие сведения о системах автоматики. Автоматическое повторное включение</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>			
	Классификация устройств автоматики энергосистем. Устройства автоматического управления и регулирования, структурные схемы, виды обратных связей.		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02	
	Назначение, область применения, классификация устройств автоматического повторного включения (АПВ). Основные требования к схемам АПВ. Устройство трехфазного АПВ однократного действия. АПВ на воздушных выключателях				Н.3.2.01 Н.3.2.02
	АПВ на переменном оперативном токе. Двукратное АПВ: назначение, область применения. Схема двукратного АПВ с комплектным устройством				

	РПВ-02 (РПВ-258)			
	Устройство автоматического повторного включения типа АПВ-2П. Структурная и принципиальная схема, принцип работы. Микропроцессорные устройства АПВ, структурная схема.			
	АПВ на линиях с двусторонним питанием. Несинхронное АПВ (НАПВ). Быстродействующее АПВ (БАПВ). Автоматическое повторное включение с ожиданием синхронизма (АПВОС). Однофазное АПВ. Расчет уставок АПВ			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Лабораторная работа 6</b> Испытание устройства трехфазного электрического АПВ однократного действия для линии с односторонним питанием	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.2.01 Н.3.2.02
<b>Тема 4.2. Автоматическое включение резерва (АВР)</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	Назначение, область применения, классификация устройств автоматического включения резерва (АВР). Основные требования, предъявляемые к схемам АВР. АВР на подстанциях		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	Сетевые АВР. Принципы выполнения пусковых органов схем АВР. АВР резервных трансформаторов собственных нужд на блочных тепловых электростанциях. Расчет уставок АВР			
<b>Тема 4.3. Автоматическое регулирование напряжения в электрических сетях</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	Назначение устройств автоматического регулирования напряжения. Способы регулирования напряжения в электрических сетях. Автоматический регулятор напряжения силовых трансформаторов и автотрансформаторов. Структурная схема АРНТ, принцип работы		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	Реализация функций регулирования напряжения в электрических сетях в микропроцессорных устройствах РЗиА. Устройства для автоматического управления батареями конденсаторов на подстанциях			
<b>Тема 4.4.</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		

<b>Автоматическое включение синхронных генераторов и частей энергетических систем на параллельную работу</b>	Способы синхронизации. Самосинхронизация. Точная синхронизация, условия выполнения. Устройства полуавтоматической самосинхронизации		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	Автосинхронизаторы с постоянным углом опережения и постоянным временем опережения, принцип действия, достоинства, недостатки, область применения. Автосинхронизатор типа УБАС, структурная схема			
	Автосинхронизатор СА – 1. Принцип работы, характеристики. Автосинхронизатор «Спринт». Микропроцессорные синхронизаторы. Сравнительный анализ применения различных типов синхронизаторов			
<b>Тема 4.5. Автоматическое регулирование возбуждения синхронных машин</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>		
	Назначение и виды систем возбуждения. Характеристики и область применения различных систем возбуждения. Релейные устройства быстродействующей форсировки возбуждения и расфорсировки		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	Устройство компаундирования возбуждения генераторов. Электромагнитный корректор (ЭМК) напряжения, его основные элементы и характеристики. Виды ЭМК			
	Совместное использование устройств компаундирования и электромагнитного корректора напряжения. АРВ с компаундированием полным током. АРВ с фазовым компаундированием			
	Устройство автоматического регулирования и форсировки для генераторов с высокочастотными возбудителями. Автоматические регуляторы возбуждения сильного действия (АРВ-СД)			
	Групповое управление возбуждением генераторов: назначение, принцип построения схем. Микропроцессорный автоматический регулятор возбуждения сильного действия			
<b>Тема 4.6. Автоматическое регулирование частоты и активной мощности</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	Назначение устройств автоматического регулирования частоты и активной мощности в энергосистеме. Допустимые отклонения частоты от номинального значения. Первичные регуляторы частоты вращения турбин. Вторичные регуляторы частоты		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02 Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	Способы регулирования частоты в энергосистеме: первичными регуляторами частоты вращения турбин, вторичными автоматическими регуляторами частоты. Структурная схема централизованного регулирования частоты несколькими регулирующими электростанциями. АРЧМ на электростанциях.			
	Комплексное регулирование частоты и перетоков мощности. Регуляторы активной мощности энергоблока, состав схемы, назначение узлов.			
<b>Тема 4.7.</b>	<b>Содержание</b>	<b>26</b>		

<b>Противоаварийная автоматика энергосистем.</b>	Назначение и классификация устройств противоаварийной автоматики. Понятие о статической и динамической устойчивости параллельной работы энергосистем		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01
	Виды повреждений и аномальных режимов работы, вызывающих нарушение устойчивости параллельной работы или развитие аварии. Средства повышения статической и динамической устойчивости		ОК 04 ОК 07 ОК 09	У.3.1.01 У.3.2.01 У.3.2.02
	Назначение и основные принципы выполнения устройств АЧР. Изменение частоты при возникновении дефицита активной мощности и действии АЧР. Категории АЧР: АЧР1 и АЧР11. Автоматическое повторное включение после АЧР (ЧАПВ). Схемы АЧР и ЧАПВ			Н.3.1.01 Н.3.2.01 Н.3.2.02
	Устройства противоаварийной автоматики для предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ): структура и принцип работы устройств. Организация обмена информации между основными звеньями распределённой системы АПНУ			
	Асинхронные режимы в энергосистеме. Изменение электрических параметров в асинхронном режиме. Способы ликвидации асинхронного режима. Принципы выполнения устройств автоматической ликвидации асинхронного режима (АЛАР)			
	Структурная схема ступеней устройства АЛАР, принцип работы. Выявительный орган устройства АЛАР, счетчик циклов асинхронного режима			
	Причины, вызывающие внутренние перенапряжения в энергосистеме. Устройства автоматического ограничения повышения напряжения (АОПН) на линии			
	Устройства автоматического ограничения повышения частоты (АОПЧ). Причины повышения частоты на участке энергосистемы. Схема, принцип работы АОПЧ.			
	Автоматика разгрузки оборудования (АРО). Причины, по которым проводится АРО, способы выполнения АРО.			
<b>Курсовой проект</b> <b>Тематика курсовых проектов</b> 1. Выбор и расчёт устройств релейной защиты линии электропередачи и синхронного генератора 2. Выбор и расчёт устройств релейной защиты линии электропередачи и двухобмоточного трансформатора 3. Выбор и расчёт устройств релейной защиты линии электропередачи и блока генератор – трансформатор 4. Выбор и расчёт устройств релейной защиты линии электропередачи и трёхобмоточного трансформатора		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.03 У.3.1.04 У.3.2.03 Н.3.1.04 Н.3.1.05 Н.3.2.01	

<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту (работе)</b>		<b>30 / 30</b>	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.03 У.3.1.04 У.3.2.03 Н.3.1.04 Н.3.1.05 Н.3.2.01
1. Выдача заданий на курсовой проект, подбор литературы и др. источников. 2. Расчёт максимальной токовой отсечки линии электропередачи, определение зоны действия 3. Расчёт дистанционной защиты 4. Расчёт дистанционной защиты 5. Расчёт токовой направленной защиты нулевой последовательности. 6. Расчёт токовой направленной защиты нулевой последовательности. 7. Выбор комплекта защит элемента схемы участка сети (трансформатор, генератор, блок генератор – трансформатор) 8. Структурная схема защит элемента схемы участка сети 9. Расчёт основных защит элемента участка сети (дифференциальных) 10. Расчёт основных защит элемента участка сети (дифференциальных) 11. Расчёт и описание основных защит элемента участка сети (дифференциальных, газовых) 12. Расчёт резервных защит элемента участка сети 13. Расчёт и описание резервных защит элемента участка сети 14. Выполнение графической части проекта (2 листа) 15. Оформление курсового проекта				
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)</b>		<b>8</b>	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.03 У.3.1.04 У.3.2.03 Н.3.1.04 Н.3.1.05 Н.3.2.01
<b>Самостоятельная учебная работа обучающегося над курсовым проектом (работой)</b>		<b>8</b>	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.03 У.3.1.04 У.3.2.03 Н.3.1.04 Н.3.1.05 Н.3.2.01
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>12</b>		
<b>Раздел 5. Общие сведения об энергосистемах, электрических станциях и электрических сетях</b>		<b>27 / 4</b>		
<b>МДК.03.02 Техническое обслуживание высоковольтного оборудования электрических станций, сетей и систем</b>		<b>27 / 4</b>		
<b>Тема 5.1. Режимы работы электрических машин и трансформаторов</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>		
	Понятие энергосистемы. Преимущества параллельной работы электростанций. Возможности регулирования параметров электроэнергии параллельно работающих электростанций		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02	3.3.1.02 3.3.1.03 У.3.2.02
	Особенности конструкции СГ. Требования к изоляции. Системы охлаждения СГ. Системы возбуждения СГ. Режимы работы синхронных генераторов. Способы синхронизации генераторов и сети		ОК 04 ОК 07 ОК 09	У.3.2.03 Н.3.1.05

	Особенности конструкции Т и АТ. Системы охлаждения и технические параметры. Режимы работы автотрансформаторов. Способы регулирования напряжения изменением коэффициента трансформации			
	Режимы работы электродвигателей. Самозапуск электродвигателей. Условия самозапуска, длительность самозапуска.			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 1</b> Расчет нагрузочной способности трансформаторов	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 У.3.2.02 У.3.2.03 Н.3.1.05
<b>Тема 5.2. Режимы работы нейтралей в электрических сетях. Основные свойства и область применения электрических сетей с различными способами выполнения нейтралей</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>		
	Виды и режимы работы нейтралей в электрических сетях		ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 У.3.1.01 У.3.1.04 У.3.2.02 Н.3.1.05
	Свойства и область применения электрических сетей с различными способами заземления нейтралей			
	Компенсация емкостного тока на землю. Дугогасящие реакторы.			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 2</b> Выбор устройств для компенсации емкостных токов	2	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 У.3.1.01 У.3.1.04 У.3.2.02 Н.3.1.05
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 5</b> 1. Изучение изоляции синхронных генераторов 2. Изучение нагрузочной способности трансформаторов 3. Изучение типов и режимов работы электродвигателей		<b>3</b>	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 У.3.1.01 У.3.1.04 У.3.2.02 Н.3.1.05
<b>Раздел 6. Проводники и электрические аппараты. Система измерений на электростанциях и подстанциях</b>		<b>56 / 26</b>		
<b>МДК.03.02 Техническое обслуживание высоковольтного оборудования электрических станций, сетей и систем</b>		<b>56 / 26</b>		
<b>Тема 6.1.</b>	<b>Содержание</b>	<b>39</b>		

<b>Электрические аппараты напряжением до 1000В и выше 1000В. Внутренняя и внешняя изоляция аппаратов</b>	Жесткие шины и токопроводы, гибкие проводники. Назначение изоляторов		ПК 3.1	3.3.1.02
	Возникновение электрической дуги. Способы гашения дуги.		ПК 3.2	У.3.1.01
	Рубильники, переключатели, предохранители. Назначение, принцип действия		ОК 02	У.3.1.04
	Магнитные пускатели и контакторы, автоматические выключатели. Назначение, принцип действия		ОК 04	Н.3.1.05
	Оборудование свыше 1 кВ. Коммутационные аппараты, применяемые в электроустановках.		ОК 07	У.3.2.02
			ОК 09	У.3.2.03
				Н.3.1.05
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>18</b>		
	<b>Практическое занятие 3</b> Выбор и проверка шин 6-10 кВ	2	ПК 3.1	3.3.1.02
	<b>Практическое занятие 4</b> Выбор и проверка шин 110 кВ и выше	2	ПК 3.2	У.3.1.01
	<b>Практическое занятие 5</b> Выбор выключателей и разъединителей	2	ОК 02	У.3.1.04
	<b>Лабораторная работа 1</b> Анализ конструкций разъединителей	2	ОК 04	Н.3.1.05
	<b>Лабораторная работа 2</b> Анализ конструкций отделителей и короткозамыкателей	2	ОК 07	У.3.2.02
	<b>Лабораторная работа 3</b> Анализ конструкций, принципов действия масляных выключателей	2	ОК 09	У.3.2.03
<b>Лабораторная работа 4</b> Анализ конструкций, принципов действия воздушных выключателей	2		Н.3.1.05	
<b>Лабораторная работа 5</b> Анализ конструкций, принципов действия вакуумных выключателей	2			
<b>Лабораторная работа 6</b> Анализ конструкций, принципов действия элегазовых выключателей	2			
<b>Тема 6.2. Назначение, типы и конструкции измерительных трансформаторов тока и напряжения</b>	<b>Содержание</b>	<b>14</b>		
	Измерительные трансформаторы тока для системы измерений на силовом электрооборудовании		ПК 3.1	3.3.1.02
	Измерительные трансформаторы напряжения для системы измерений на силовом электрооборудовании		ПК 3.2	У.3.1.04
	Схемы подключения приборов.		ОК 02	У.3.2.03
			ОК 04	Н.3.1.02
			ОК 07	Н.3.1.05
			ОК 09	Н.3.2.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>8</b>		
<b>Практическое занятие 6</b> Выбор измерительных трансформаторов тока	2	ПК 3.1	3.3.1.02	
<b>Практическое занятие 7</b> Выбор измерительных трансформаторов напряжения	2	ПК 3.2	У.3.1.04	
<b>Лабораторная работа 7</b> Определение конструктивных частей трансформаторов тока по промышленным образцам и каталогам	2	ОК 02	У.3.2.03	
		ОК 04	Н.3.1.02	
		ОК 07	Н.3.1.05	

	<b>Лабораторная работа 8</b> Определение конструктивных частей трансформаторов напряжения по промышленным образцам и каталогам	2	ОК 09	Н.3.2.01
<b>Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 6</b> 1. Изучение конструкции электромагнитных выключателей 2. Изучение и выбор электрических кабелей 3. Изучение типов приводов коммутационных аппаратов		3	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 У.3.1.04 У.3.2.03 Н.3.1.02 Н.3.1.05 Н.3.2.01
<b>Раздел 7. Электрические схемы электростанций, сетей и подстанций</b>		<b>72 / 22</b>		
<b>МДК.03.02 Техническое обслуживание высоковольтного оборудования электрических станций, сетей и систем</b>		<b>72 / 22</b>		
<b>Тема 7.1. Электрические схемы станций, подстанций и распределительных сетей</b>	<b>Содержание</b>	<b>34</b>	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 У.3.2.02 У.3.2.03 Н.3.1.02 Н.3.2.01
	Схемы электрические принципиальные распределительных устройств напряжением 6 - 10 кВ			
	Схемы электрических соединений на стороне 35 кВ и выше. Кольцевые схемы. Схема с рабочими и обходной системами сборных шин. Электрические схемы распределительных устройств напряжением 330- 750 кВ			
	Типовые схемы блочных электростанций и ТЭЦ. Схемы собственных нужд станций			
	Виды подстанций. Типовые схемы подстанций. Схемы собственных нужд подстанций			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>14</b>		
	<b>Практическое занятие 8</b> Составление схемы заданной электростанции, включая схему собственных нужд	8	ПК 3.1 ПК 3.2	3.3.1.02 У.3.2.02
<b>Практическое занятие 9</b> Составление схемы подстанции, включая схему собственных нужд	6	ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	У.3.2.03 Н.3.1.02 Н.3.2.01	
<b>Тема 7.2. Конструкция распределительных устройств</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 У.3.2.02 У.3.2.03 Н.3.1.05 Н.3.2.01
	Конструкция распределительных устройств. Требования, предъявляемые к распределительным устройствам. Размещение распределительных устройств на территории электростанций и подстанций.			
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>		

	<b>Лабораторная работа 9</b> Анализ конструкции комплектного распределительного устройства (КРУ)	2	ПК 3.1 ПК 3.2	3.3.1.02 У.3.2.02	
	<b>Лабораторная работа 10</b> Анализ конструкции закрытого распределительного устройства (ЗРУ)	2	ОК 02 ОК 04	У.3.2.03 Н.3.1.05	
	<b>Лабораторная работа 11</b> Анализ конструкции открытого распределительного устройства (ОРУ)	2	ОК 07 ОК 09	Н.3.2.01	
<b>Тема 7.3. Оперативный ток в электроустановках</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>			
	Назначение оперативного тока для силового электрооборудования станций и подстанций. Виды оперативного тока. Источники питания ОТ.		ПК 3.1 ПК 3.2	3.3.1.02 У.3.2.02	
	Атмосферные перенапряжения, воздействие молнии. Устройства защиты от атмосферных перенапряжений. Коммутационные перенапряжения		ОК 02 ОК 04	У.3.2.03 Н.3.1.05	
	Устройства защиты от коммутационных перенапряжений. Разрядники, ОПН.		ОК 07 ОК 09	Н.3.2.01	
	Назначение защитного заземления. Расчет заземляющих устройств.				
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>12</b>			
<b>Раздел 8. Короткие замыкания в электроустановках</b>		<b>75 / 58</b>			
<b>МДК.03.02 Техническое обслуживание высоковольтного оборудования электрических станций, сетей и систем</b>		<b>75 / 58</b>			
<b>Тема 8.1. Короткие замыкания в электроустановках</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>			
	Общая характеристика процесса короткого замыкания. Виды коротких замыканий. Трехфазное короткое замыкание. Токи короткого замыкания. Методы и порядок расчета токов трехфазного короткого замыкания		ПК 3.1 ПК 3.2	3.3.1.02 3.3.2.01	
	Расчетные схемы электроустановок. Преобразование схем. Преобразование схем. Определение токов КЗ		ОК 02 ОК 04	У.3.1.03 У.3.1.04	
	Особенности расчета трехфазного тока КЗ с учетом регулировочных отпаек трансформаторов		ОК 07 ОК 09	У.3.2.03 Н.3.1.02	
	Метод симметричных составляющих. Определение токов и напряжений при разных видах несимметричных КЗ			Н.3.1.04 Н.3.1.05	
	Электродинамическое и термическое воздействие токов КЗ на проводники и аппараты. Методы ограничения токов короткого замыкания				
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>		<b>20</b>		
	<b>Практическое занятие 10</b> Расчет токов трехфазного КЗ		6	ПК 3.1	3.3.1.02
<b>Практическое занятие 11</b> Расчет токов трехфазного КЗ с учетом регулировочных отпаек трансформаторов	6	ПК 3.2 ОК 02	3.3.2.01 У.3.1.03		
<b>Практическое занятие 12</b> Расчет токов несимметричных КЗ	6	ОК 04	У.3.1.04		

	<b>Практическое занятие 13</b> Выбор и проверка токоограничивающих реакторов	2	ОК 07 ОК 09	У.3.2.03 Н.3.1.02 Н.3.1.04 Н.3.1.05
<b>Курсовой проект (работа)</b> <b>Тематика курсовых проектов (работ)</b> 1. Расчёт токов короткого замыкания и выбор высоковольтного оборудования ТЭЦ- МВт. 2. Расчёт токов короткого замыкания и выбор высоковольтного оборудования КЭС- МВт. 3. Расчёт токов короткого замыкания и выбор высоковольтного оборудования районной узловой подстанции			ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.03 У.3.1.04 У.3.2.03 Н.3.1.04 Н.3.1.05 Н.3.2.01
<b>Обязательные аудиторные учебные занятия по курсовому проекту:</b> 1. Составление расчетной схемы и схемы замещения прямой последовательности 2. Расчет параметров схемы замещения 3. Расчет параметров схемы замещения. Упрощение схемы замещения 4. Расчет параметров схемы замещения. Упрощение схемы замещения 5. Расчет токов КЗ междуфазных коротких замыканий 6. Расчет токов несимметричных коротких замыканий 7. Обоснование выбора структурной схемы электростанции (подстанции) 8. Разработка упрощенной схемы электростанции (подстанции) 9. Разработка схемы собственных нужд станции (подстанции) 10. Расчет токов длительных режимов работы 11. Выбор коммутационных аппаратов в основных цепях по номинальным параметрам, и проверка по токам короткого замыкания 12. Схема подключения приборов к измерительным трансформаторам 13. Описание конструкции распределительного устройства		<b>40 / 40</b>	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.03 У.3.1.04 У.3.2.03 Н.3.1.04 Н.3.1.05 Н.3.2.01
<b>Самостоятельная работа при выполнении курсового проекта:</b> 1 Выполнение схем замещения для расчета токов короткого замыкания в программе «Компас» 2 Выполнение упрощенной схемы электростанции (подстанции) в программе «Компас» 3 Выполнение схемы собственных нужд станции (подстанции) в программе «Компас» 4 Выполнение схемы подключения приборов к измерительным трансформаторам в программе «Компас» 5 Выполнение разреза ячейки РУ в программе «Компас»		<b>5</b>	ПК 3.1 ПК 3.2 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 09	3.3.1.02 3.3.1.03 3.3.2.01 У.3.1.03 У.3.1.04 У.3.2.03 Н.3.1.04 Н.3.1.05 Н.3.2.01
<b>Учебная практика «Механическая обработка металлов»</b>		<b>72 / 72</b>	ПК 3.2	3.3.2.01

<p><b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте</li> <li>2. Заточка режущего и слесарного инструмента. Контроль заточки</li> <li>3. Черновая обработка цилиндрических поверхностей при проведении ремонтных работ. Контроль качества проведения работ</li> <li>4. Чистовая обработка при восстановлении цилиндрических поверхностей</li> <li>5. Ремонтное торцевое обтачивание</li> <li>6. Обработка конических поверхностей, контроль качества обработки</li> <li>7. Обработка фасонных (шаровых, сферических и др.) поверхностей, контроль качества обработки</li> <li>8. Нарезание резьбы, контроль качества выполнения работ</li> <li>9. Комплексные ремонтные работы с применением токарных операций</li> <li>10. Ремонтное восстановление плоскостей фрезерованием</li> <li>11. Ремонтное восстановление шпоночных пазов электрических машин. Фрезерование пазов. Фрезерование зубьев</li> <li>12. Комплексные фрезерные работы</li> <li>13. Восстановление поверхностей строганием</li> <li>14. Стругание пазов</li> <li>15. Составление технологических карт</li> <li>16. Комплексная обработка деталей по чертежам или эскизам на металлорежущих станках в пределах приобретенных навыков</li> </ol>		<p>OK 02 OK 04 OK 07</p>	<p>У.3.2.01 У.3.2.02 У.3.2.03 Н.3.2.01 Н.3.2.02</p>
<p><b>Производственная практика</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чтение и объяснение однолинейных электрических схем электроустановок</li> <li>2. Выполнение осмотров, проведение оценки технического состояния оборудования</li> <li>3. Разборка и ревизия простых устройств РЗА</li> <li>4. Проверка устройств РЗА в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации</li> <li>5. Внутренний осмотр и проверка механической части простых устройств РЗА на объектах электроэнергетики</li> <li>6. Проверка и регулировка электрических характеристик устройств РЗА в лаборатории</li> <li>7. Подготовка необходимых приборов и испытательной аппаратуры</li> <li>8. Подготовка необходимой документации для выполнения работ по техническому обслуживанию устройств РЗА</li> <li>9. Проводить анализ возможности замены электромагнитных реле электронными</li> <li>10. Выполнять настройку и проверку характеристик электронных реле</li> <li>11. Выполнять параметрирование простейших процессорных устройств РЗА</li> <li>12. Снимать архивы событий на внешние носители информации</li> </ol>	<p><b>36 / 36</b></p>	<p>ПК 3.1 ПК 3.2 OK 02 OK 03 OK 04 OK 07 OK 09</p>	<p>3.3.1.01 3.3.1.04 У.3.1.01 У.3.1.02 У.3.2.01 У.3.2.02 У.3.2.03 Н.3.1.01 Н.3.1.02 Н.3.1.03 Н.3.2.01 Н.3.2.02 Н.3.1.06 Н.3.1.07</p>
<p><b>Промежуточная аттестация: экзамен по модулю</b></p>	<p><b>6</b></p>		

<b>Bcero</b>	<b>636</b>		
--------------	------------	--	--

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

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинеты: «Эксплуатации и технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации», «Технического обслуживания высоковольтного оборудования электрических станций, сетей и систем», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

Лаборатории: «Релейной защиты и автоматики» оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

Мастерская «Механическая обработка металлов» оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной.

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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. Киреева Э.А. Цырук С.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: Учебник для студентов СПО / Э.А. Киреева, С.А. Цырук. – М.: Академия, 2017. – 288 с.

2. Рожкова Л.Д. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для сред.проф.образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова – М.: Академия, 2013. – 448 с

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Кузьмин И.Л. Микропроцессорные устройства релейной защиты: учебное пособие / И.Л. Кузьмин, И.Ю. Иванов, Ю.В. Писковацкий. – Казань: КГЭУ, 2015. – 310 с. [Электронный ресурс]. – URL:[https://lib.kgeu.ru/irbis64r\\_15/scan-new/18эл.pdf](https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan-new/18эл.pdf)

2. РД.153 – 34.3 – 35.613 – 00 Правила технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 110 – 750 кВ. [Электронный ресурс]. – URL: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/11d/4294817822.pdf>

3. СТО 56947007 – 33.040.20.141 – 2012 Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, дистанционного управления и сигнализации подстанций 110 – 750 кВ <https://docs.cntd.ru/document/1200096837>

4. Правила устройства электроустановок. [Электронный ресурс]. –URL: <http://etp-perm.ru/el/pue>

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Волков М.А. Управление техническими и технологическими системами: учебное пособие/ М.А.Волков, А.Ю. Постыляков, Д.В. Исаков – Москва; Вологда; Инфра – Инженерия, 2022 – 252 с.

2. Карнеева Л.К., Рожкова Л.Д. Электрооборудование электростанций и подстанций: справочные данные / Л.К. Карнеева, Л.Д. Рожкова. –Иваново: МЗЭТ ГОУ СПО ИЭК. 2006. – 224 с.

3. Крючков, И.П. Расчет коротких замыканий и выбор электрооборудования: учебник / И.П. Крючков, Б.Н. Неклепаев, В.А. Старшинов и др. /Под ред. И.П. Крючкова, В.А. Старшинова – М.: МЭИ, 2006. – 416 с.

4. Беркович М.А. Автоматика энергосистем / М.А. Беркович, В.А. Гладышев, В.А. Семенов. – М.: Энергоатомиздат, 1991 – 240 с. [Электронный ресурс]. – URL:<https://bgkpsm.belstu.by/wp-content/uploads/2019/05/Avtomatika-energosisitem-Berkovich-.pdf>

5. Долгинов А.И. Техника высоких напряжений в электроэнергетике / А.И. Долгинов. – М.: Энергия, 1968. – 464 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.elec.ru/files/2019/12/03/dolginov-ai-tehnika-vysokih-napryazheniy-v-elektro.PDF>

6. Кузнецов А.П. Современные испытательные устройства для релейной защиты и автоматики / А.П. Кузнецов. – М.: 2001. – 80 с. [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.studmed.ru/kuznecov-ap-i-dr-sovremennye-ispytatelnye-ustroystva-dlya-releynoy-zaschity-i-avtomatiki\\_24b5c540178.html](http://www.studmed.ru/kuznecov-ap-i-dr-sovremennye-ispytatelnye-ustroystva-dlya-releynoy-zaschity-i-avtomatiki_24b5c540178.html)

7. Лезнов С.И. Устройство и обслуживание вторичных цепей электроустановок / С.И. Лезнов, А.Л. Фаерман, Л.Н. Махлина. - М.: Энергоатомиздат, 1986. – 152 с. [Электронный ресурс]. – URL: <https://bookree.org/reader?file=634103&pg=4>

8. Чернобровов Н.В., Семёнов В.А. Релейная защита энергетических систем / Н.В. Чернобровов, В.А. Семёнов. – М.: Энергоатомиздат, 1998. – 800 с. [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.studmed.ru/chernobrovov-nv-semenov-va-releynaya-zaschita-energeticheskikh-sistem\\_bbf6557db48.html](https://www.studmed.ru/chernobrovov-nv-semenov-va-releynaya-zaschita-energeticheskikh-sistem_bbf6557db48.html)

9. Школа для электрика: электротехника и электроника. – URL: <http://electricalschool.info/>

10. Книги по электроэнергетике. – URL: <http://forca.ru/knigi>

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
<p>ПК 3.1 Проводить осмотры высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации</p>	<p>Составление графиков проведения осмотров в соответствии с нормативно - технической документацией; полнота анализа результатов осмотров и решение вопроса о работоспособности устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации по внешним признакам; проведение профилактических осмотров устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации в соответствии с технологическими картами; выбор безопасных методов работы и средств защиты при осмотре и техническом обслуживании устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации в соответствии с нормативными документами; выбор сроков проведения испытаний защитных средств и приспособлений в соответствии с нормативными документами.</p>	<p>Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий; интерпретация результатов собеседования и наблюдения; решение производственных задач; письменный опрос; устный опрос; тестирование Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике</p>
<p>ПК 3.2 Проводить техническое обслуживание высоковольтного оборудования, устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации</p>	<p>Демонстрация навыков проверки работы центральной сигнализации в соответствии со схемой; изложение объема, периодичности, видов, методики и порядка проведения работ при обслуживании в соответствии с правилами технической эксплуатации; выполнение проверки измерительных трансформаторов, правильности сборки цепей тока и напряжения в соответствии с ПТЭ; определение однополярных выводов первичных и вторичных обмоток, измерительных трансформаторов и проверка их соответствия заводской маркировке выполнение проверки и подтягивая контактов, соединения на рядах зажимов и аппаратов, устранения последствий старения, износа; определение целостности механической части аппаратуры, надежности болтовых</p>	<p>Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий; интерпретация результатов собеседования и наблюдения; решение производственных задач; письменный опрос; устный опрос; тестирование Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике</p>

	соединений и пак; выполнение профилактического контроля, восстановления, внеочередных и послеаварийных работ в соответствии с ПТЭ.	
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Нахождение, использование, анализ и интерпретация информации, используя различные источники, включая электронные, для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; демонстрация навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями, сотрудниками образовательной организации в ходе обучения, а также с руководством и сотрудниками экономического субъекта во время прохождения практики.	Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	Демонстрация соблюдения норм экологической безопасности и определения направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности	Оценка соблюдения правил экологической безопасности в ведении профессиональной деятельности; формирование навыков эффективного действия в чрезвычайных ситуациях
ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	Использование, анализ и интерпретация информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	Оценка эффективности и качества выполнения задач

**Приложение 2.4**  
к ОПОП-П по специальности  
13.02.06 Релейная защита и автоматизация  
электроэнергетических систем

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.04 Организация и управление производственным подразделением»**

**Обязательный профессиональный блок**

**2023 год**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
«ПМ.04 Организация и управление производственным подразделением»**

**1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля**

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Организация и управление производственным подразделением и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
<b>ОК 02</b>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 04</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 4</b>	Организация и управление производственным подразделением
<b>ПК 4.1</b>	Планировать работу производственного подразделения
<b>ПК 4.2</b>	Проводить инструктажи и осуществлять допуск персонала к работам
<b>ПК 4.3</b>	Контролировать состояние рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда
<b>ПК 4.4</b>	Контролировать выполнение требований пожарной безопасности.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Н.4.1.01	в определении производственных задач коллективу исполнителей
	Н.4.2.01	в проведении инструктажа
	Н.4.3.01	в анализе результатов работы коллектива исполнителей
	Н.4.4.01	в прогнозировании результатов принимаемых решений
Уметь	У.4.1.01	обеспечивать подготовку работ производственного подразделения в соответствии с технологическим регламентом
	У.4.2.01	анализировать процесс производственной деятельности
	У.4.2.02	обеспечивать выполнение работ производственного подразделения в соответствии с технологическим регламентом
	У.4.3.01	выбирать оптимальные решения в условиях нестандартных ситуаций
	У.4.4.01	выбирать оптимальное решение в заданной нестандартной (аварийной) ситуации
Знать	З.4.1.01	порядок подготовки к работе персонала подразделения
	З.4.2.01	виды инструктажей, обеспечивающих безопасное выполнение работ производственного участка
	З.4.3.01	функциональные обязанности должностных лиц энергослужбы организации
	З.4.4.01	порядок выполнения работ производственного подразделения

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов **117**

в том числе в форме практической подготовки 47

Из них на освоение МДК 75

в том числе самостоятельная работа 2

практики, в том числе производственная 36

Промежуточная аттестация 6

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Всего	В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ОК 01 ОК 02 ОК 04	Раздел 1. Основы безопасного производства работ на действующих электроустановках и в системах электроснабжения	<b>35</b>	8	<b>35</b>	8		2			
ПК 5.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	Раздел 2. Конструктор карьеры	<b>40</b>	3	<b>40</b>	8					
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04	Производственная практика	<b>36</b>	36							<b>36</b>
	Промежуточная аттестация	<b>6</b>								
	<b>Всего:</b>	<b>117</b>	<b>47</b>	<b>75</b>	<b>16</b>					<b>36</b>

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Основы безопасного производства работ на действующих электроустановках и в системах электроснабжения</b>		<b>35 / 8</b>		
<b>МДК.04.01 Основы управления персоналом производственного подразделения</b>		<b>35 / 8</b>		
<b>Тема 1.1. Основы электробезопасности</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>		
	Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда. Оперативное обслуживание. Осмотры. Порядок и условия производства работ		ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04	3.4.1.01 3.4.3.01 3.4.2.01 3.4.4.01 У.4.2.02 У.4.3.01 Н.4.3.01
	Квалификационные группы по ТБ. Оперативное обслуживание действующих электроустановок. Производство работ. Категории работ			
	Организационные мероприятия по обеспечению безопасности работ. Лица, ответственные за безопасное производство работ			
	Правила допуска бригады к работе, надзор за бригадой во время работы, перевод с одного рабочего места на другое. Оформление перерывов в работе и окончания работ. Сдача и приемка рабочего места		ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04	3.4.3.01 3.4.1.01 3.4.3.01 3.4.2.01 У.4.1.01 У.4.2.02 У.4.3.01 Н.4.1.01 Н.4.2.01 Н.4.3.01
	Технические мероприятия, обеспечивающие защиту от поражения электрическим током (отключение, изоляция, ограждение токоведущих частей,)		ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04	3.4.3.01 3.4.2.01 У.4.2.02 У.4.3.01 Н.4.2.01
	Вывешивание запрещающих плакатов, установка заземлений			

	Меры безопасности при пользовании различным инструментом и приспособлениями			Н.4.3.01
	Меры безопасности при работе с электрифицированным инструментом, подъемно –транспортными механизмами и приспособлениями			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 1</b> Оформление наряд – допуска на производство работ в электроустановке	2	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04	3.4.3.01 3.4.1.01 3.4.3.01 3.4.2.01 У.4.1.01 У.4.2.02 У.4.3.01 Н.4.1.01 Н.4.2.01 Н.4.3.01
<b>Тема 1.2 Правила ТБ при производстве работ в электроустановках</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>		
	Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок станций, подстанций и сетей Меры безопасности при проведении испытаний и измерений. Испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника		ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04	3.4.3.01 3.4.2.01 У.4.2.02 У.4.3.01 Н.4.2.01 Н.4.3.01
	Меры безопасности при производстве работ на высоте. Правила ТБ при производстве работ на воздушных линиях и кабельных линиях		ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 01 ОК 02 ОК 04	3.4.3.01 3.4.1.01 3.4.3.01 3.4.2.01 У.4.1.01 У.4.2.02 У.4.3.01 Н.4.1.01 Н.4.2.01 Н.4.3.01
	Меры безопасности при выполнении работ на силовых трансформаторах, масляных шунтирующих и дугогасящих реакторах		ПК 4.2 ПК 4.3	3.4.3.01 3.4.2.01
	Меры безопасности при выполнении работ на коммутационных аппаратах		ОК 01 ОК 02	У.4.2.02 У.4.3.01
Меры безопасности при выполнении работ на электродвигателях,	ОК 04	Н.4.2.01		

	генераторах и синхронных компенсаторах			Н.4.3.01
	Меры безопасности при выполнении работ с аккумуляторными батареями			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>		
	<b>Лабораторная работа 1</b> Исследование опасности поражения электрическим током в сети с изолированной нейтралью	2	ПК 4.2 ПК 4.3	3.4.2.01 У.4.2.02
	<b>Лабораторная работа 2</b> Исследование опасности поражения электрическим током в сети с заземленной нейтралью	2	ОК 01 ОК 02	Н.4.2.01 Н.4.3.01
	<b>Практическое занятие 2</b> Анализ опасности поражения током в трехфазных электрических сетях напряжением до 1 кВ	2	ОК 04	
<b>Тема 1.3. Правила ПБ при производстве работ в электроустановках.</b>	<b>Содержание</b>	<b>3</b>	ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ОК 01 ОК 02 ОК 04	3.4.4.01 3.4.3.01 3.4.2.01 У.4.4.01 У.4.2.02 У.4.3.01 Н.4.2.01 Н.4.3.01 Н.4.4.01
	Планирование и организация тушения пожаров. Прогнозирование опасных факторов пожара. Пожарная безопасность технологических процессов			
<b>Раздел 2. Конструктор карьеры</b>		<b>40 / 3</b>		
<b>МДК 04.02 Конструктор карьеры</b>		<b>40 / 3</b>		
<b>Тема 2.1. Профессиональный стандарт как инструмент формирования плана карьерного развития</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>	ПК 4.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	3.4.1.01 У.4.1.01 Н.4.1.01
	Введение. Терминология (понятийный аппарат) сферы труда и системы профессионального образования: «профессия», «вид профессиональной деятельности», «специальность», «квалификация»	1		
	Описание осваиваемой профессии (специальности) и квалификации в профессиональных стандартах (ПС) и федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС). Справочник профессий	2		
	Общая характеристика национальной системы квалификаций (НСК) России. Структура НСК: ключевые элементы и взаимосвязь между ними. Нормативная правовая база создания, функционирования и развития НСК. Информационные ресурсы НСК	2		
	Роль ПС в НСК. Назначение, нормативные правовые и методические основы разработки, обсуждения, утверждения ПС. ПС и действующие квалификационные справочники. Терминология ПС. Структурные элементы ПС	1		

	Возможные пути достижения и повышения уровня квалификации в рамках профессии. Рамка квалификаций. Понятие, назначение, дискрипторы квалификационных уровней	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 1</b> Анкетирование студентов: изучение готовности к построению карьеры	1	ПК 4.1 ОК 01	3.4.1.01 У.4.1.01
	<b>Практическое занятие 2</b> Ориентирование и поиск в профессиональном стандарте трудовых функций специалиста, дополнительных характеристик, видов профессиональной деятельности и т.д. по данной специальности.	1	ОК 02 ОК 03	Н.4.1.01
<b>Тема 2.2. Профессиональный экзамен как форма независимой оценки квалификации</b>	<b>Содержание</b>	<b>4</b>		
	Процедуры проведения независимой оценки квалификации. Центр оценки квалификации (ЦОК). Этапы и порядок проведения профессионального экзамена. Особенности организации теоретической части профессионального экзамена. Особенности организации практической части профессионального экзамена	2	ПК 4.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	3.4.1.01 У.4.1.01 Н.4.1.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 3</b> Пробная сдача теоретической части квалификационного экзамена в виде теста и изучение оценочных средств, используемых при оценке знаний на информационном ресурсе НОК НАРК	2	ПК 4.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	3.4.1.01 У.4.1.01 Н.4.1.01
<b>Тема 2.3. Профессиональная карьера</b>	<b>Содержание</b>	<b>8</b>		
	Профессиональная карьера: понятие, функции, виды, модели. Этапы профессионального и карьерного развития. Способы планирования профессиональной карьеры. Методы планирования карьеры	1	ПК 4.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	3.4.1.01 У.4.1.01 Н.4.1.01
	Самообразование и повышение квалификации как необходимое условие профессионального роста. Формы и методы профессиональной переподготовки	1		
	Индивидуальный план карьерного развития. Проектирование плана карьерного развития на основе отраслевой рамки квалификаций, профессиональных стандартов и тенденций развития отраслевого рынка труда. Портфолио карьерного продвижения	2		
	Индивидуальное предпринимательство как вид реализации профессиональных качеств	2		

	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 4</b> Построение индивидуального плана карьерного развития	2	ПК 4.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	3.4.1.01 У.4.1.01 Н.4.1.01
<b>Тема 2.4. Эффективный поиск работы</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>		
	Рынок труда: основные понятия, элементы, функции. Классификация рынка труда. Спрос и предложение на рынке труда. Молодежный рынок труда	2	ПК 4.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	3.4.1.01 У.4.1.01 Н.4.1.01
	Способы поиска работы в том числе с использованием сети Интернет. Отбор и анализ эффективных способов поиска работы	2		
	Принципы составления резюме. Структура резюме	2		
	Основы самопрезентации. Подготовка к собеседованию	2		
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 5</b> Составление резюме	1	ПК 4.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	3.4.1.01 У.4.1.01 Н.4.1.01
<b>Практическое занятие 6</b> Собеседование с работодателем	1			
<b>Тема 2.5. Трудоустройство</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	Порядок приема на работу. Понятие, содержание и подписание трудового договора (контракта). Основные права и обязанности работника и работодателя при приеме на работу	2	ПК 4.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	3.4.1.01 У.4.1.01 Н.4.1.01
	Первый день работы Особенности прохождения испытательного срока. Процедура увольнения. Причины увольнения	2		
	Адаптация: сущность, проблемы, виды, время адаптации. Степень адаптации сотрудников к трудовой деятельности, в том числе в нестандартных ситуациях	2		
<b>Тема 2.6. Речь в деловом общении. Профессиональный этикет</b>	<b>Содержание</b>	<b>2</b>		
	Деловое общение. Профессиональный этикет. Производственный конфликт	2	ПК 4.1 ОК 01 ОК 02 ОК 03	3.4.1.01 У.4.1.01 Н.4.1.01
<b>Производственная практика</b> <b>Виды работ</b> 1. Вводный инструктаж по технике безопасности 2. Знакомство с организацией работы структурного подразделения 3. Ознакомление с порядком заполнения и выдачи наряда – задания		<b>36 / 36</b>	ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ОК 01 ОК 02	3.4.1.01 3.4.3.01 3.4.2.01 3.4.4.01 У.4.1.01

4. Подготовка к сдаче экзамена на 2 группу по электробезопасности 5. Изучение должностных инструкций 6. Изучение инструкций по охране труда		ОК 04	У.4.2.02 У.4.3.01 Н.4.1.01 Н.4.2.01 Н.4.3.01 Н.4.4.01
<b>Промежуточная аттестация: экзамен по модулю</b>	<b>6</b>		
<b>Всего:</b>	<b>117</b>		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинеты: «Организации и управления производственным подразделением», «Конструктора карьеры и правовых основ профессиональной деятельности», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Оснащенные базы практики в соответствии с п 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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. Корягин А.М. Технология поиска работы и трудоустройства: учебное пособие / А.М. Корягин, Н.Ю. Бариева, И.В. Грибенюкова и др. – М.:Академия, 2018. – 112с.
2. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий / Ю. Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. – М.:ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022-400с.
3. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. – 2-е изд.– М.: ИНФРА-М, 2023. – 436с.
4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – 4-е изд.– М.: ИНФРА-М, 2023. – 149с.

##### 3.2.2. Основные электронные издания

1. Положения о расследовании и учете несчастных случаев на производстве от 11 марта 1999 года N 279. [Электронный ресурс]. –URL:<https://docs.cntd.ru/document/901728128>
2. РД 153-34.0-03.301-00. Правила пожарной безопасности для энергетических предприятий. [Электронный ресурс]. – URL:[https://znaytovar.ru/gost/2/RD\\_1533400330100\\_Pravila\\_pozha.html](https://znaytovar.ru/gost/2/RD_1533400330100_Pravila_pozha.html)
3. Правила устройства электроустановок 2009. [Электронный ресурс]. – URL: <http://electricalschool.info/books/504-puje-7-pravila-ustrojstva.html>
4. Охрана труда в энергетике. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.twirpx.com/files/emergency/workguard/energetic/>
5. Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним от 26 ноября 1992 г.[Электронный ресурс]. –URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294817/4294817361.htm>
6. Электронный учебник «Карьерное моделирование: от цели к реализации». – <https://bc-nark.ru/karernoe-modelirovanie.php>.

### 3.2.3. Дополнительные источники

1. Адашев С.Ю. Эффективное поведение на рынке труда. Учеб. пособие для учащихся и студ. проф. образоват. учреждений /С.Ю. Адашев, Е.Г.Зубова, Т.Н.Кирюшина, Н. Ю. Посталюк. – Самара: ПРОФИ, 2002. – 78с.
2. Шапиро, С.А. Управление трудовой карьерой как механизм развития персонала организации / С.А. Шапиро. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 220 с.
3. Реестр сведений о проведении независимой оценки квалификации <https://nok-nark.ru/>
4. Программно-методический комплекс «Оценка квалификаций»: <http://kos-nark.ru/>
5. Программно-методический комплекс «Просо-экзамен»: <https://demo.nark.ru/>
6. Программно-аппаратный комплекс «Профессиональные стандарты» <http://profstandart.rosmintrud.ru>
7. Справочная информация: "Профессиональные стандарты" [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_157436/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157436/)
8. Справочник профессий: <http://spravochnik.rosmintrud.ru/professions>
9. Атлас новых профессий: <http://atlas100.ru/>
10. Энциклопедия «Карьера»: <http://www.znanie.info/portal/ec-main.html>

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1 Планировать работу производственного подразделения	Обучающийся демонстрирует навыки планирования работы производственного подразделения в соответствии с инструкцией	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий; интерпретация результатов собеседования и наблюдения; решение производственных задач; письменный опрос; устный опрос; тестирование. Экспертное наблюдение в ходе выполнения работ по практике
ПК 4.2 Проводить инструктажи и осуществлять допуск персонала к работам	Обучающийся демонстрирует знания инструктажей и порядок осуществления допуска персонала к работам в соответствии с инструкцией; обучающийся демонстрирует навыки проведения инструктажей и осуществлять допуск персонала к работам в соответствии с инструкцией.	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий; интерпретация результатов собеседования и наблюдения; решение производственных задач; письменный опрос; устный опрос; тестирование. Экспертное наблюдение в ходе выполнения работ по практике
ПК 4.3 Контролировать состояние рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда	Обучающийся демонстрирует правильность оценки состояния рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда; обучающийся демонстрирует навыки контроля состояние рабочих мест и оборудования на участке в соответствии с требованиями охраны труда	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий; интерпретация результатов собеседования и наблюдения; решение производственных задач; письменный опрос; устный опрос; тестирование. Экспертное наблюдение в ходе выполнения работ по практике
ПК 4.4 Контролировать выполнение требований пожарной безопасности	Обучающийся демонстрирует правильность выполнения требований пожарной безопасности в соответствии с инструкцией; обучающийся демонстрирует навыки контроля выполнение требований	Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения практических занятий; интерпретация результатов собеседования и наблюдения;

	пожарной безопасности.	решение производственных задач; письменный опрос; устный опрос; тестирование. Экспертное наблюдение в ходе выполнения работ по практике
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Обучающийся демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; самостоятельно выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; способен оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; способен определять цели и задачи профессиональной деятельности; знает требования нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Нахождение, использование, анализ и интерпретация информации, используя различные источники для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; демонстрация навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями, сотрудниками образовательной организации в ходе обучения, а также с руководством и сотрудниками экономического субъекта во время прохождения практики	Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения

**Приложение 2.5**  
к ОПОП-П по специальности  
13.02.06 Релейная защита и автоматизация  
электроэнергетических систем

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**«ПМ.06 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих  
19854 Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики»**

**Обязательный профессиональный блок**

**2023 год**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## «ПМ.06 Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих 19854 Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики»

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих 19854 Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
<b>ОК 01</b>	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.
<b>ОК 02</b>	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
<b>ОК 04</b>	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
<b>ОК 07</b>	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 6</b>	Освоение одной или нескольких профессий рабочих, должностей служащих 19854 Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики
<b>ПК 6.1</b>	Осуществлять подготовку к выполнению простых видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
<b>ПК 6.2</b>	Производить простые виды работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА

#### 1.1.3. В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Владеть навыками	Код	Описание
	Н.6.1.01	выполнения работ по чертежам, схемам, эскизам и составлению эскизов, схем и чертежей простых деталей
	Н.6.1.02	определения элементарных неисправностей простых защит
	Н.6.1.03	ревизии аппаратуры простых защит, автоматических выключателей и электромеханических реле
	Н.6.2.01	выполнения слесарных работ при ремонте простых защит
	Н.6.2.02	выполнения монтажа простых защит по программе
	Н.6.2.03	выполнения простых работ по чертежам, схемам, эскизам
	Н.6.2.04	изготовления и нанесения на устройства РЗА и оперативные элементы (ключи, накладки) надписей, указывающих их назначение, в соответствии с диспетчерскими наименованиями
	Н.6.2.05	монтажа всех типов предохранителей в приводах и на панелях устройств РЗА
	Н.6.2.06	проверки устройств РЗА или отдельных их элементов в лаборатории под руководством работника более высокой квалификации с применением поверочной и измерительной аппаратуры
	Н.6.2.07	разборки, ремонта аппаратуры и наладки простых защит и обработка по чертежу изоляционных материалов

	Н.6.2.08	сборки испытательных схем для проверки, наладки простых защит в мастерской под руководством работника более высокой квалификации
	Н.6.2.09	устранения элементарных неисправностей аппаратуры РЗА
	Н.6.2.10	чистки контактов и контактных поверхностей простых защит в мастерской под руководством работника более высокой квалификации
Уметь	У.6.1.01	применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя
	У.6.1.02	производить работы с соблюдением требований безопасности
	У.6.1.03	проверять простые защиты или отдельные их элементы в лаборатории
	У.6.1.04	работать с измерительной и испытательной аппаратурой
	У.6.1.05	разделять, сращивать, изолировать и паять провода
	У.6.2.01	настраивать простые защиты
	У.6.2.02	работать в бригаде по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА
	У.6.2.03	пользоваться измерительной и испытательной аппаратурой при техническом обслуживании и ремонте устройств РЗА
	У.6.2.04	пользоваться слесарным и монтерским инструментом при техническом обслуживании и ремонте устройств РЗА
	У.6.2.05	разбирать и собирать механические и электрические части простых защит
	У.6.2.06	применять средства пожаротушения
	У.6.2.07	производить работы с соблюдением требований безопасности
	У.6.2.08	пользоваться первичными средствами пожаротушения.
	У.6.2.09	оказывать первую помощь при несчастных случаях на производстве
Знать	3.6.1.01	аппаратуру для проверки защиты, для регулирования тока и напряжения
	3.6.1.02	источники и схемы питания постоянного и переменного оперативного тока
	3.6.1.03	конструкции и защитные характеристики автоматических выключателей
	3.6.1.04	назначение слесарного и монтерского инструмента, применяемого при ремонте простых защит
	3.6.1.05	общие сведения о материалах, применяемых при ремонте простых защит
	3.6.1.06	основы энергетики, электротехники и автоматики
	3.6.1.07	основные требования к релейной защите
	3.6.1.08	основные требования при проверке простых устройств РЗА
	3.6.1.09	приводы высоковольтных выключателей и основы дистанционного управления ими
	3.6.1.10	приемы работ по разборке, ремонту, сборке и регулированию механической и электрической части электромеханических реле
	3.6.2.01	принцип действия реле
	3.6.2.02	классификацию реле
	3.6.2.03	порядок выполнения работ по техническому обслуживанию простых защит
	3.6.2.04	основы технической механики, физики

3.6.2.05	общие сведения об источниках и схемах электропитания оперативного тока, применяемых на объектах электроэнергетики
3.6.2.06	режим работы аккумуляторных батарей
3.6.2.07	сведения об устройствах РЗА, применяемых на оборудовании электрических сетей
3.6.2.08	способы проверки сопротивления изоляции и испытания ее повышенным напряжением
3.6.2.09	устройство универсальных и специальных приспособлений, монтерского инструмента и средств измерений
3.6.2.10	электроизмерительные приборы и электрические измерения
3.6.2.11	правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями
3.6.2.12	требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции
3.6.2.13	инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве

## **1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

Всего часов **254**

в том числе в форме практической подготовки 232

Из них на освоение МДК 32

в том числе самостоятельная работа

практики, в том числе учебная **216**

Промежуточная аттестация 6

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.							
				Обучение по МДК					Практики		
				Всего	В том числе				Учебная	Производственная	
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	
ПК 6.1 ПК 6.2 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Раздел 1 Техническое обслуживание и ремонт аппаратуры релейной защиты	<b>32</b>	16	<b>32</b>	<b>16</b>						
ПК 6.1 ПК 6.2 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Учебная практика «Электромонтажные работы»	<b>108</b>	108						<b>108</b>		
ПК 6.1 ПК 6.2 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	Учебная практика «Обслуживание и ремонт устройств релейной защиты»	<b>108</b>	108						<b>108</b>		
	Промежуточная аттестация	<b>6</b>									
	<b>Всего:</b>	<b>254</b>	<b>226</b>	<b>32</b>	<b>16</b>				<b>216</b>		

## 2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3	4	5
<b>Раздел 1. Техническое обслуживание и ремонт аппаратуры релейной защиты</b>		<b>32 / 16</b>		
<b>МДК.06.01 Техническое обслуживание и ремонт аппаратуры релейной защиты</b>		<b>32 / 16</b>		
<b>Тема 1.1. Организация деятельности и безопасность</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>		
	Требования охраны труда при эксплуатации электроустановок. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями		ПК 6.1 ПК 6.2 ОК 01 ОК 07	3.6.2.09 3.6.2.12 У.6.1.02 У.6.2.04 Н.6.1.01 Н.6.2.01
	Инструкции по оказанию первой помощи, при несчастных случаях на производстве. Инструкции по охране труда, производственной санитарии и противопожарной защиты в объеме должностных обязанностей		ПК 6.1 ПК 6.2 ОК 01 ОК 07	3.6.2.12 3.6.2.13 У.6.2.09 Н.6.2.06
Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках	ПК 6.1 ОК 01 ОК 07	3.6.2.12 3.6.2.13 У.6.2.09 Н.6.2.06		
<b>Тема 1.2. Проверка технических характеристик устройств РЗА</b>	<b>Содержание</b>	<b>10</b>		
	Проверка электрических характеристик элементов устройств РЗА. Правила подключения цепей тока и напряжения от испытательных устройств к устройствам РЗА. Составление схем испытания для проверки электрических характеристик различных реле		ПК 6.1 ПК 6.2 ОК 01 ОК 02	3.6.1.01 3.6.1.02 3.6.1.08 3.6.1.10 3.6.2.05 3.6.2.07 У.6.1.02 У.6.1.04 У.6.2.03 Н.6.1.01 Н.6.2.06

				Н.6.2.07 Н.6.2.08
Проверка работоспособности вторичных устройств РЗА. Проверка измерительных трансформаторов. Проверка исправности токовых цепей защит. Проверка устройств РЗА рабочим током и напряжением			ПК 6.1 ПК 6.2 ОК 01 ОК 02	3.6.1.01 3.6.1.02 3.6.1.04 3.6.1.08 3.6.2.03 3.6.2.08 3.6.2.10 3.6.2.11 У.6.1.01 У.6.1.03 У.6.1.04 У.6.2.02 У.6.2.03 У.6.2.04 У.6.2.05 Н.6.1.01 Н.6.1.02 Н.6.1.03 Н.6.2.06 Н.6.2.08 Н.6.2.09 Н.6.2.10
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>6</b>			
<b>Лабораторная работа 1</b> Проверка качества монтажа панели РЗА	2		ПК 6.1 ПК 6.2 ОК 01 ОК 02	3.6.1.05 3.6.1.10 3.6.2.03 У.6.1.04 У.6.1.05 У.6.2.04 У.6.2.05 Н.6.1.01 Н.6.1.02 Н.6.1.03 Н.6.2.05

	<b>Лабораторная работа 2</b> Определение однополярных зажимов, коэффициента трансформации и снятие вольт – амперной характеристики трансформатора тока	2	ПК 6.1 ПК 6.2 ОК 01 ОК 02	3.6.1.01 3.6.1.06 3.6.2.01 3.6.2.02 У.6.1.04 У.6.2.03 Н.6.1.01 Н.6.2.08
	<b>Лабораторная работа 3</b> Проверка электрических характеристик реле	2	ПК 6.2 ОК 01 ОК 02	3.6.2.01 3.6.2.02 У.6.2.03 Н.6.2.06
<b>Тема 1.3. Система обозначений в электрических схема</b>	<b>Содержание</b>	<b>16</b>		
	Назначение условных обозначений (маркировки) электрических цепей и их элементов		ПК 6.1 ПК 6.2	3.6.2.05 У.6.1.02
	Виды и способы маркировки. Правила нанесения маркировки. Встречная (адресная) маркировка.		ОК 01 ОК 02	Н.6.1.01 Н.6.2.04
	Принципиальные и монтажные схемы устройств РЗА. Схемы подключения оборудования		ПК 6.1 ПК 6.2 ОК 01 ОК 02	3.6.1.02 3.6.2.05 У.6.1.03 Н.6.1.01
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>10</b>		
	<b>Практическое занятие 1</b> Расчётная проверка трансформаторов тока по условию 10% погрешности	2	ПК 6.1 ПК 6.2 ОК 01 ОК 02	3.6.1.08 3.6.2.07 У.6.1.01 У.6.1.03 Н.6.1.01 Н.6.2.06
	<b>Практическое занятие 2</b> Чтение обозначений и маркировки в схемах РЗА	2	ПК 6.1 ПК 6.2	3.6.2.05 У.6.1.02
<b>Практическое занятие 3</b> Чтение монтажных и принципиально - монтажных схем РЗА	2	ОК 01 ОК 02	Н.6.1.01 Н.6.2.04	
<b>Практическое занятие 4</b> Чтение монтажных и принципиально - монтажных схем РЗА	2			

	<b>Практическое занятие 5</b> Проверка правильности монтажа панели РЗА	2	ПК 6.1 ПК 6.2 ОК 01 ОК 02	3.6.1.05 3.6.1.10 3.6.2.03 У.6.1.04 У.6.1.05 У.6.2.04 У.6.2.05 Н.6.1.01 Н.6.1.02 Н.6.1.03 Н.6.2.05
<b>Учебная практика «Электромонтажные работы»</b> <b>Виды работ</b> 1. Пайка алюминиевых и медных жил 2. Подготовка аппаратов РЗА и устройств вторичной коммутации к монтажу 3. Выполнение монтажа соединительных проводов панели РЗА по шаблону 4. Выполнение монтажа жестких соединительных проводов панели РЗА 5. Выполнение монтажа гибких соединительных проводов панели РЗА 6. Выполнение присоединений проводов к рядам зажимов панели РЗА 7. Внешний и внутренний осмотр электромагнитного реле 8. Монтаж реле на панели РЗА 9. Маркировка элементов схемы и рядов зажимов. Нанесение, размещение на соединительных проводах. Проверка правильности присоединений 10. Определение неисправностей при выполнении монтажа на панелях РЗА. Прозвонка цепей. Исправление ошибок монтажа 11. Маркировка контрольных кабелей. Замена маркировочных бирок 12. Разборка и сборка механизмов реле 13. Перемотка катушек реле, магнитных пускателей 14. Ключи управления в схемах РЗА. Разборка и сборка ключа, составление диаграммы ключа. Монтаж ключа управления 15. Пайка и ремонт печатных плат электронных реле. Проверка качества печатного монтажа на платах электронных реле, восстановление монтажа 16. Чистка и замена контактов реле. Регулировка контактов, обслуживание, замена контактных групп электромагнитных реле 17. Техническое обслуживание, ремонт и регулировка рубильников, пакетных выключателей, автоматов 18. Техническое обслуживание, ремонт и регулировка контакторов, магнитного пускателя, кнопочных постов		<b>108 / 108</b>	ПК 6.1 ПК 6.2 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07	3.6.1.01 3.6.1.02 3.6.1.03 3.6.1.04 3.6.1.05 3.6.1.06 3.6.1.07 3.6.1.08 3.6.1.09 3.6.1.10 3.6.2.01 3.6.2.02 3.6.2.03 3.6.2.04 3.6.2.05 3.6.2.06 3.6.2.07 3.6.2.08 3.6.2.09 3.6.2.10 3.6.2.11 3.6.2.12 3.6.2.13 У.6.1.01 У.6.1.02 У.6.1.03 У.6.1.04

<p>19. Монтаж схемы пуска асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором</p> <p>20. Монтаж схемы реверсивного управления асинхронного двигателя</p> <p>21. Ремонт, сборка, монтаж, регулировка двигателя переменного тока</p> <p>22. Техническое обслуживание и ремонт щеточных аппаратов, роторов, обмоток двигателя</p>			<p>У.6.1.05</p> <p>У.6.2.01</p> <p>У.6.2.02</p> <p>У.6.2.03</p> <p>У.6.2.04</p> <p>У.6.2.05</p> <p>У.6.2.06</p> <p>У.6.2.07</p> <p>У.6.2.08</p> <p>У.6.2.09</p> <p>Н.6.1.01</p> <p>Н.6.1.02</p> <p>Н.6.1.03</p> <p>Н.6.2.01</p> <p>Н.6.2.02</p> <p>Н.6.2.03</p> <p>Н.6.2.04</p> <p>Н.6.2.05</p> <p>Н.6.2.06</p> <p>Н.6.2.07</p> <p>Н.6.2.08</p> <p>Н.6.2.09</p> <p>Н.6.2.10</p>
<p><b>Учебная практика «Обслуживание и ремонт устройств релейной защиты»</b></p> <p><b>Виды работ</b></p> <p>1. Работа с нормативной документацией и различными видами схем устройств релейной защиты</p> <p>2. Работы с испытательными устройствами и измерительными приборами</p> <p>3. Работы по маркировке контрольных кабелей и соединительных проводов</p> <p>4. Работы по размещению реле на панелях. Крепление реле с фасадной и тыльной стороны панели</p> <p>5. Оценка правильности составления схем и правильности выполнения монтажа</p> <p>6. Выполнение различных видов технического обслуживания устройств РЗА</p> <p>7. Изучение порядка работы с испытательным прибором «Ретом – 21» для измерения электрических характеристик реле и защит</p> <p>8. Регулировка электромеханических реле</p> <p>9. Проверка работоспособности и снятие электрических характеристик трансформатора тока</p> <p>10. Проверка электрических характеристик реле</p> <p>11. Проверка работоспособности «БМРЗ – 152», подготовка к использованию и меры безопасности</p> <p>12. Проведение испытаний на «БМРЗ-152» проверка МТЗ, МТО, ЗЗЗ, АВР, ЗМН, ЗДЗ (Дуговая защита</p>	<p><b>108 / 108</b></p>	<p>ПК 6.1</p> <p>ПК 6.2</p> <p>ОК 01</p> <p>ОК 02</p> <p>ОК 04</p> <p>ОК 07</p>	<p>3.6.1.01</p> <p>3.6.1.02</p> <p>3.6.1.04</p> <p>3.6.1.05</p> <p>3.6.1.06</p> <p>3.6.1.07</p> <p>3.6.1.08</p> <p>3.6.1.10</p> <p>3.6.2.01</p> <p>3.6.2.02</p> <p>3.6.2.03</p> <p>3.6.2.04</p> <p>3.6.2.05</p> <p>3.6.2.06</p> <p>3.6.2.07</p>

ДУГА-02) 13.Оформление результатов работ по обслуживанию и ремонту устройств РЗА			3.6.2.08 3.6.2.09 3.6.2.10 3.6.2.11 3.6.2.12 3.6.2.13 У.6.1.01 У.6.1.02 У.6.1.03 У.6.1.04 У.6.1.05 У.6.2.01 У.6.2.02 У.6.2.03 У.6.2.04 У.6.2.05 У.6.2.06 У.6.2.07 У.6.2.08 У.6.2.09 Н.6.1.01 Н.6.1.02 Н.6.1.03 Н.6.2.01 Н.6.2.02 Н.6.2.03 Н.6.2.04 Н.6.2.05 Н.6.2.06 Н.6.2.07 Н.6.2.08 Н.6.2.09 Н.6.2.10
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>6</b>		
<b>Всего</b>	<b>254</b>		

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

#### **3.1. Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:**

Кабинет «Эксплуатации и технического обслуживания устройств релейной защиты, автоматики, средств измерений и систем сигнализации», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

Мастерские: «Электромонтаж», «Обслуживание и ремонт оборудования релейной защиты и автоматики», оснащенные в соответствии с п. 6.1.2.4 образовательной программы по данной специальности.

Оснащенные базы практики в соответствии с п. 6.1.2.5 образовательной программы по специальности 13.02.06 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем.

#### **3.2. Информационное обеспечение реализации программы**

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. Киреева Э.А, Цырук С.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем/ Э.А. Киреева, С.А. Цырук. – 7-е изд., перераб. – М. : Издательский центр «Академия», 2020. – 320 с. ISBN 978-5-4468-9714-8

##### **3.2.2. Основные электронные издания**

1. Кузьмин И.Л. Микропроцессорные устройства релейной защиты: учебное пособие / И.Л. Кузьмин, И.Ю. Иванов, Ю.В. Писковацкий.– Казань: КГЭУ, 2015. – 310 с. [Электронный ресурс]. – URL: [https://lib.kgeu.ru/irbis64r\\_15/scan-new/18эл.pdf](https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan-new/18эл.pdf)

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

1. Бирюлин В.И, Горлов А.Н, Куделина Д.В, Ларин О.М, Танцюра А.О. Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем/ В.И. Бирюлин, А.Н. Горлов, Д.В. Куделина, О.М Ларин, А.О. Танцюра – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 197с. – ISBN 978-5-16-015811-2 (print), ISBN 978-5-16-108186-0 (online)

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

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 6.1 Осуществлять подготовку к выполнению простых видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Обучающийся объясняет подготовку к выполнению простых видов работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Интерпретация результатов собеседования и наблюдения, решение производственных задач; письменный опрос; устный опрос; тестирование. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике
ПК 6.2 Производить простые виды работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА.	Обучающийся грамотно и эффективно осуществляет простые виды работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА	Интерпретация результатов собеседования и наблюдения, решение производственных задач; письменный опрос; устный опрос; тестирование. Экспертная оценка деятельности в ходе выполнения работ по практике.
ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Обучающийся демонстрирует знания основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; самостоятельно выбирает и применяет методы и способы решения профессиональных задач в профессиональной деятельности; способен оценивать эффективность и качество выполнения профессиональных задач; способен определять цели и задачи профессиональной деятельности; знает требования нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности	Оценка эффективности и качества выполнения задач
ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	Нахождение, использование, анализ и интерпретация информации, используя различные источники для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и	Оценка эффективности и качества выполнения задач

	личностного развития; демонстрация навыков отслеживания изменений в нормативной и законодательной базах	
ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами	Взаимодействие с обучающимися, преподавателями, сотрудниками образовательной организации в ходе обучения, а также с руководством и сотрудниками экономического субъекта во время прохождения практики.	Экспертное наблюдение и оценка результатов формирования поведенческих навыков в ходе обучения
ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.	Демонстрация соблюдения норм экологической безопасности и определения направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности.	Оценка соблюдения правил экологической безопасности в ведении профессиональной деятельности; формирование навыков эффективного действия в чрезвычайных ситуациях