

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

**ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМн.04 ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ,
АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ**

*Специальность 13.02.12 Электрические станции, сети их релейная защита и
автоматизация*

Направленность Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

РАССМОТРЕНА
на заседании МЦК УГС 13.00.00
Электро- и теплотехника
Протокол № 10
от «01» июня 2026 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом директора ГБПОУ «ВЭК»
№ 143-ОД от «01» июня 2026 г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации № 864 от 15 ноября 2023 г. (зарегистрировано в Минюсте России 15 декабря 2023 г. № 76436)

Организация-разработчик: государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Волгоградский энергетический колледж»

Разработчики: преподаватели ГБПОУ «ВЭК»

Банькин Анатолий Викторович

Кудрявцева Галина Игоревна

Савельева Валентина Петровна

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМн.04 «ДИАГНОСТИКА И РЕМОНТ УСТРОЙСТВ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ И ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности **Диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики электрических сетей и электростанций**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Общие компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Диагностика и ремонт устройств релейной защиты, автоматики электрических сетей и электростанций
ПК 4.1.	Проводить диагностику устройств релейной защиты и автоматики
ПК 4.2.	Проводить ремонт устройств релейной защиты и автоматики
ПК 4.3.	Контролировать качество выполнения ремонтных работ

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	– определения элементарных неисправностей простых защит; – ревизии аппаратуры простых защит, автоматических выключателей и электромеханических реле; – ревизии дефектов оборудования, смонтированного на панелях защит средней сложности; – выполнения работ по чертежам, схемам, эскизам и составлению эскизов, схем и чертежей простых деталей; – монтажа всех типов предохранителей в приводах и на панелях устройств РЗА; – разборки, ремонта аппаратуры и наладки простых защит; – устранения элементарных неисправностей аппаратуры РЗА; – подготовки необходимой документации для выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗА; – составления эскизов, схем, чертежей сложных деталей;
--------------------------------	--

	– выполнения работ по монтажу релейной защиты средней сложности; – выполнения сложных слесарных работ при ремонте электрооборудования; – изготовления и нанесения на устройства РЗА оперативных элементов (ключи, накладки) надписей, указывающих их назначение, в соответствии с диспетчерскими наименованиями; – ремонта и технического обслуживания комплектных испытательных устройств для проверки защит средней сложности, устройств электромагнитной и электромеханической блокировки; – частичного ремонта релейной защиты повышенной сложности.
Уметь	– применять сетевые компьютерные технологии, стандартные офисные приложения на уровне пользователя; – работать со слесарным и монтерским инструментами; – разбирать и собирать механические и электрические части защит средней сложности; – разделявать, сращивать, изолировать и паять провода устройств РЗА электрических сетей; – рассчитывать технико-экономические показатели ремонта; – выполнять ремонтные работы, проводить опробование и оценивать качество ремонта эксплуатируемого оборудования.
Знать	– приемы работ по разборке, ремонту, сборке и регулированию механической и электрической части электромеханических реле; – устройство универсальных и специальных приспособлений, монтерского инструмента и средств измерений; – назначение слесарного и монтерского инструмента; – правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями; – виды, объемы, сроки проведения ремонтов устройств РЗА; – правила проведения ремонтных работ; – порядок планирования ремонтных работ; – ремонтные нормативы.

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов **372 час.** из них:

- на освоение МДК. 04.01- **222 час.**, в т.ч. **6 час.**- самостоятельной работы

2 час.- консультации

- на практики, в том числе производственную ПП4.1 - **144 час.**

- экзамен по профессиональному модулю- **6 час.**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, ак. час.							
			Обучение по МДК						Практики	
			Всего	В том числе					Учебная	Производственная
				Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Консультации	Промежуточная аттестация		
1	2	3	5	6	7	8		9	10	11
ПК4.1–ПК4.3 ОК01, ОК02, ОК04, ОК09	МДК.04.01. Техническая диагностика и ремонт устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей и электростанций	222	214	74		6	2			
ПК4.1–ПК4.3 ОК01, ОК02, ОК04, ОК09	Раздел 1. Органы и узлы устройств релейной защиты и автоматики на микроэлектронной элементной базе	52	50	18		2				
ПК4.1–ПК4.3 ОК01, ОК02, ОК04, ОК09	Раздел 2. Диагностика устройств релейной защиты и автоматики на микросхемах и микропроцессорах	48	48	20						
ПК4.1–ПК4.3 ОК01, ОК02, ОК04, ОК09	Раздел 3. Техническая диагностика и ремонт устройств релейной защиты и автоматики	88	84	36		4				
ПК4.3 ОК01, ОК02, ОК04, ОК09	Раздел 4. Энергосбережение в энергетике	32	32							
ПК4.1–ПК4.3 ОК01, ОК02, ОК04, ОК09	Производственная практика (по профилю специальности) ПП4.1 Ремонтная	144								144
	Промежуточная аттестация (экзамен по ПМ.04)						2	6		

	<i>Всего:</i>	<i>372</i>	<i>214</i>	<i>74</i>			<i>2</i>	<i>6</i>		<i>144</i>
--	----------------------	-------------------	-------------------	------------------	--	--	-----------------	-----------------	--	-------------------

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) (если предусмотрены)		Объем в часах
1	2		3
Раздел 1 Органы и узлы устройств РЗА на микроэлектронной элементной базе			52
МДК.04.01. Техническая диагностика и ремонт устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей и электростанций			222
Тема 1.1 Органы и узлы устройств РЗА на микроэлектронной элементной базе	Содержание		14
	1.	Линейные преобразователи сигналов. Преобразователь ток – напряжение (ПТН). Промежуточный трансформатор тока. Преобразователь напряжение – ток. Промежуточный трансреактор. Промежуточный трансформатор напряжения..	2
	2.	Нелинейные преобразователи сигналов: усилители логарифмирующие, антилогарифмирующие, с квадратичной амплитудной характеристикой, ограничители.	2
	3.	Логические и сигнальные элементы, элементы времени на интегральных микросхемах (ИМС). Понятие цифровых электронных схем. Классификация и определения. Критерии сравнения цифровых ИМС. Классификация и система обозначений цифровых ИМС.	2
	4.	Основные логические операции. Таблицы истинности. Параметры и характеристики логических элементов различных технологий. Применение логических элементов в устройствах вычислительной техники. Триггеры (RS, D, JK-типов): принцип работы, функциональная схема, временная диаграмма, параметры, примеры использования, микросхемное исполнение.	2
	Лабораторные занятия		6
	5.	Лабораторное занятие № 1. «Исследование логических элементов»	2
	6.	Лабораторное занятие № 2. «Исследование RS-триггера»	2
	7.	Лабораторное занятие № 3. «Исследование D-триггера, JK-триггера»	2
	Содержание		16
	8.	Счетчики. Классификация. Принципы построения и работа счетчиков. Суммирующие, вычитающие и реверсивные счетчики. Счетчики с произвольным коэффициентом пересчета.	2
	9.	Мультивибраторы: принцип работы, функциональная схема, временная диаграмма, параметры, примеры использования, микросхемное исполнение.	2
	10.	Шифраторы. Назначение. Таблица состояния. Функциональная схема. Параметры. Примеры использования. Сравнительные характеристики микросхем, приведенных в справочнике.	2
	11.	Дешифраторы. Назначение. Таблица состояния. Функциональная схема. Параметры. Примеры использования. Сравнительные характеристики микросхем, приведенных в справочнике.	2
	12.	Мультиплексоры. Принцип работы мультиплексора. Таблица состояний. Функциональная схема. Параметры. Примеры использования. Сравнительные характеристики микросхем мультиплексоров, приведенных в справочнике.	2
	Лабораторные занятия		6
	13	Лабораторное занятие № 4. «Исследование схем со сдвиговым регистром»	2

	14.	Лабораторное занятие № 5. «Исследование мультиплексора»	2
	15.	Лабораторное занятие № 6. «Исследование дешифратора»	2
	Содержание		12
	16.	Сумматоры. Определение сумматора. Функциональная схема полусумматора и таблица его состояний. Функциональная схема полного сумматора и таблица его состояний. Сравнительные характеристики микросхем сумматоров, приведенные в справочнике.	2
	17	Основные схемы включения операционных усилителей, используемые в устройствах релейной защиты: инвертирующий ОУ, неинвертирующий ОУ, дифференциальный ОУ. Простейшие функциональные элементы, выполняемые на ОУ: сумматоры напряжения, интеграторы.	2
	18	Аналоговые компараторы: устройство, принцип действия, характеристики. Аналогово- цифровой преобразователь на компараторах напряжения.	2
	Лабораторные занятия		6
	19	Лабораторное занятие № 7. «Исследование параметров и характеристик операционных усилителей»	2
	20	Лабораторное занятие № 8. «Исследование схем на операционных усилителях»	2
	21	Лабораторное занятие № 9. «Исследование компараторов на операционных усилителях»	2
	Содержание		8
	22	Использование в измерительных органах РЗ компараторов в виде пороговых элементов, триггеров Шмитта, нуль-индикаторов, элементов, преобразующих сигнал произвольной формы в прямоугольный.	2
	23	Полосовые фильтры высокой и низкой частот. Активные частотные фильтры на ОУ, запирающие прохождение токов высших и низших гармоник в ИО РЗ.	2
	24	Полосовые фильтры высокой и низкой частот.	2
	25	Измерительные органы, реагирующие на одну электрическую величину – ток, напряжение на ИМС.	2
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела ПМ 1			2
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите.			
Раздел 2. Диагностика устройств релейной защиты и автоматики на микросхемах и микропроцессорах			48
МДК.04.01. Техническая диагностика и ремонт устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей и электростанций			222
Тема 2.1. Диагностика основных неисправностей и отказов устройств РЗА на микросхемах и микропроцессорах	Содержание		46
	1.	Обобщенная функциональная схема измерительного органа на полупроводниках.	2
	2.	Преобразователи тока и напряжения как элемент воспринимающей части ИО.	2
	3.	Дифференциальный операционный усилитель. Условное обозначение ДОУ. Передаточная характеристика ДОУ.	2
	4.	Источник постоянного тока в схеме измерительного органа на полупроводниках.	2
	5.	Измерительный орган на ИМС реагирующий на среднее значение тока или напряжения.	2
	6.	Измерительный орган на ИМС, построенный на времяимпульсном принципе сравнения.	2
	7.	Измерительные органы с двумя входными величинами на ИМС.	2
	8.	Фазосравнивающая схема в реле направлении мощности РМ-11.	2
	9.	Реле сопротивления на сравнении фаз двух электрических величин.	2

	10.	Микропроцессорные защиты	2
	11.	Реле сопротивления с четырехугольной характеристикой.	2
	12.	Электронные защиты генераторов. Защиты статора.	2
	13.	Электронные защиты генераторов. Защиты ротора.	2
	Лабораторные работы		20
	14.	Лабораторное занятие № 1. Электронные защиты линий.	2
	15.	Лабораторное занятие № 2. Дифференциальная защита мощных трансформаторов и автотрансформаторов .	2
	16.	Лабораторное занятие № 3. МП УРЗ. Входы-выходы. Функции РЗ и автоматики. Уставки.	2
	17.	Лабораторное занятие № 4. Реле РМ-11. Регулировка уставки. Поиск неисправности.	2
	18.	Лабораторное занятие № 5. Реле фильтр обратной последовательности РФТ-7/2	2
	19.	Лабораторное занятие № 6. Фильтр напряжения обратной последовательности на ИМС.	2
	20.	Лабораторное занятие № 7. Схемы на дифференциальном усилителе. Пороговый элемент. Триггер «Шмидта». Активный фильтр ВЧ, НЧ. Сумматор.	2
	21.	Лабораторное занятие № 8. Статическое реле тока. Статическое реле напряжения.	2
	22.	Лабораторное занятие № 9. МТЗ на ИМС.	2
	23.	Лабораторное занятие № 10. Полупроводниковое реле сопротивления. Регулировка уставок.	2
	Содержание		2
	24.	Итоговое занятие. Коррекция знаний, анализ результатов.	2
Раздел 3. Техническая диагностика и ремонт устройств релейной защиты и автоматики			88
МДК.04.01. Техническая диагностика и ремонт устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей и электростанций			222
Тема 3.1. Диагностирование устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации	Содержание		10
	1.	Техническое диагностирование систем релейной защиты и автоматики.	2
	2.	Функциональное диагностирование систем релейной защиты и автоматики	2
	3.	Принципы тестового диагностирования систем релейной защиты	2
	4.	Принципы тестового диагностирования систем релейной защиты	2
	5.	Принципы тестового диагностирования систем релейной защиты	2
	6.	Способы тестового диагностирования систем релейной защиты	2
	7.	Способы тестового диагностирования систем релейной защиты	2
	8.	Способы тестового диагностирования систем релейной защиты	2
	9.	Самодиагностика микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	2
	10.	Самодиагностика микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики	2
Тема 3.2. Ремонт устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации	Содержание		64
	11.	Организация ремонта устройств релейной защиты и автоматики	2
	12.	Организация ремонта устройств релейной защиты и автоматики	2
	13.	Основы технологии ремонта устройств релейной защиты и автоматики	2
	14.	Ремонт механической части аппаратов релейной защиты и автоматики	2
	15.	Ремонт механической части аппаратов релейной защиты и автоматики	2
	16.	Ремонт аппаратуры вторичной коммутации	2

	17.	Ремонт аппаратуры вторичной коммутации	2
	18.	Ремонт электрической части аппаратов релейной защиты и автоматики	2
	19.	Ремонт электрической части аппаратов релейной защиты и автоматики	2
	20.	Сборочные работы	2
	21.	Сборочные работы	2
	22.	Составление документации в процессе производства ремонтных работ	2
	23.	Выходной контроль и испытание аппаратов релейной защиты и автоматики	2
	24.	Выходной контроль и испытание аппаратов релейной защиты и автоматики	2
	Лабораторные работы		28
	25.	Лабораторное занятие № 1. Ремонт механической части электромагнитных реле тока.	2
	26.	Лабораторное занятие № 2. Ремонт механической части электромагнитных реле напряжения	2
	27.	Лабораторное занятие № 3. Ремонт механической части электромагнитного реле времени	2
	28.	Лабораторное занятие № 4. Ремонт механической части электромагнитного указательного реле	2
	29.	Лабораторное занятие № 5. Ремонт механической части электромагнитного промежуточного реле	2
	30.	Лабораторное занятие № 6. Ремонт электрической части электромагнитных реле тока	2
	31.	Лабораторное занятие № 7. Ремонт электрической части электромагнитных реле напряжения	2
	32.	Лабораторное занятие № 8. Ремонт электрической части электромагнитного реле времени	2
	33.	Лабораторное занятие № 9. Ремонт электрической части электромагнитного указательного реле	2
	34.	Лабораторное занятие № 10. Ремонт электрической части электромагнитного промежуточного реле	2
	35.	Лабораторное занятие № 11. Ремонт реле направления мощности	2
	36.	Лабораторное занятие № 12. Ремонт вторичной аппаратуры на панелях	2
	37.	Лабораторное занятие № 13. Проверка реле тока после ремонта от постороннего источника.	2
	38.	Лабораторное занятие № 14. Проверка реле напряжения после ремонта от постороннего источника.	2
	Практические занятия		8
	39.	Практическое занятие № 1. Экспериментальное определение вторичной нагрузки трансформаторов тока и оценка его пригодности	2
	40.	Практическое занятие № 2. Определение однополярных зажимов ТТ, коэффициента трансформации, снятие ВАХ	2
	41.	Практическое занятие № 3. Проверка трансформаторов тока по условию 10% погрешности	2
	42.	Практическое занятие № 4. Составление планов и программы ремонта реле напряжения и реле времени	2
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела ПМ 3			4
Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление лабораторно-практических работ, отчетов и подготовка к их защите.			
Раздел 4. Энергосбережение в энергетике			32
МДК.04.01. Техническая диагностика и ремонт устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей и электростанций			222
Тема 4.1 Законодательно-правовая база энергосбережения	Содержание		6
	1.	Нормативно-законодательная основа энергосбережения. Основные термины и понятия в области энергосбережения в соответствии с федеральным законом РФ «ОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИИ И О ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОТДЕЛЬНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» от 23.11.2009 г. №261-ФЗ	2

	2.	Энергетическая стратегия России на период до 2035 года в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Основные положения Государственной программы Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности». Основные положения Государственной программы Волгоградской области «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности Волгоградской области»	2
	3.	Основные положения международного стандарта ИСО 50001 «Энергетический менеджмент»	2
Тема 4.2 Энергоаудит на предприятиях энергетики	Содержание		10
	4	Нормативно-законодательная основа энергоаудита в соответствии с федеральным законом №261-ФЗ	2
	5	Этапы энергетического обследования	2
	6	Оформление отчета по результатам проведения энергетического обследования	2
	7	Основные энергосберегающие мероприятия. Энергетическое обследование предприятий электрических сетей (ПЭС)	2
	8	Мероприятия по стимулированию организаций, осуществляющих передачу энергетических ресурсов, проводить мероприятия по энергосбережению, повышению энергетической эффективности и сокращению потерь энергетических ресурсов. Технические мероприятия практического применения в ПЭС	2
Тема 4.3 Основные энергосберегающие направления в сфере производства и передачи энергии.	Содержание		4
	9	НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ. Нетрадиционные технологии. ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ И АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ (ГОСТ Р 54531-2011). Характеристики основных видов возобновляемой (альтернативной) энергетики	2
	10	Энергосберегающие технологии в сфере передачи электрической энергии	2
Тема 4.4 Основные энергосберегающие направления в сфере потребления энергии.	Содержание		8
	11	Проблемы в области потребления энергоресурсов. Основные направления энергосбережения в потреблении электроэнергии	2
	12	Паспортизация потребителей энергоресурсов. Пути повышения энергоэффективности в квартирах. Создание условий и стимулов по энергосбережению на общедомовом уровне	2
	13	Энергосбережение в промышленности	2
	14	Правила экономии тепловой, электрической энергии и воды в быту. Способы экономии электроэнергии, воды и тепла на производстве	2
Тема 4.5 Экологические аспекты использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии	Содержание		4
	15	Влияние традиционных источников получения энергии на окружающую среду. Влияние альтернативных источников получения энергии на окружающую среду	2
	16	Итоговое занятие – коррекция знаний, анализ результатов	2
Производственная практика ПП4.1 Ремонтная Виды работ 1. Ознакомление с основными технологическими процессами производства, инструментами, приборами и материалами, применяемыми при диагностике и ремонте устройств релейной защиты и автоматики. 2. Выявление неисправностей и отказов по результатам проверки. 3. Участие в проведении ремонта устройств релейной защиты и автоматики электрических сетей и электростанций. 4. Составление программ по ремонту. 5. Участие в опробовании устройств релейной защиты после ремонта и оценка качества проведенного ремонта.			144

Консультация	2
Промежуточная аттестация (экзамен по ПМ.03)	6
Всего	372

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Рабочая программа модуля реализуется в **лаборатории** ремонта устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации.

Технические средства обучения: АРМ преподавателя; мультимедийное оборудование (интерактивная доска, проектор, компьютер); лицензионное программное обеспечение профессионального назначения.

Оборудование лаборатории ремонта устройств релейной защиты, автоматики, средств измерения и систем сигнализации и рабочих мест лаборатории:

- комплект учебно-методической документации,
- мультимедийное оборудование (экран, проектор);
- лабораторные стенды: “Настройка реле дифференциальной защиты трансформатора”, “Проверка реле от постороннего источника”, “Исследование операционных усилителей”; “Исследование мультивибратора”; “Исследование регистров”; “Исследование логических элементов”; “Исследование триггеров”; “Исследование счетчиков импульсов”; “Исследование дешифраторов”, “Диагностика электронных и микропроцессорных устройств защит”,
- рабочие места для проведения ремонта реле и аппаратуры вторичной коммутации,
- образцы реле и аппаратуры вторичной коммутации для выполнения ремонта,
- тестирующие программы.

Рабочие места по количеству обучающихся с учетом выполнения работ бригадами по 3-4 человека.

В программе модуля предусмотрена обязательная производственная практика.

Оборудование рабочих мест на производственной практике:

- принципиально-монтажные схемы защит и цепей управления;
- протоколы наладки, проверки;
- карта уставок;
- программы производства работ по техническому обслуживанию различных элементов, реле;
- испытательная установка У5053,
- реле – томограф РЕТОМ 11, РЕТОМ 21, РЕТОМ 41, РЕТОМ 51;
- поверочный стенд для щитовых приборов и счетчиков;
- устройство для проверки щитовых приборов типа У 300;
- образцовые приборы;
- мегомметр на 1000 В и на 2500 В;
- лабораторный автотрансформатор на 8-10А;
- мультиметры;
- вольтамперфазоизмеритель Парма – ВАФ.

Реализация программы модуля обеспечивается обязательной производственной практикой, которая проводится концентрированно.

Оборудование предприятий и технологическое оснащение рабочих мест производственной практики должно соответствовать содержанию профессиональной деятельности и дать возможность обучающемуся овладеть профессиональными компетенциями по всем видам деятельности, предусмотренными программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники

1. Правила устройства электроустановок [Текст]: Все действующие разделы седьмого издания с изменениями и дополнениями по состоянию на 2023. – М. : Моркнига, 2023 –584 с
2. Берикашвили, В.Ш. Электронная техника [Текст]/ А.К. Черепанов – 5-е изд., переработанное – М.: Изд-кий центр “Академия”, 2022. – 368 с.
3. Дьяков, А.Ф. Микропроцессорная автоматика и релейная защита электроэнергетических систем [Текст]: учебное пособие для вузов / А.Ф. Дьяков, Н.И. Овчаренко. – М.: Изд-кий дом МЭИ, 2022. – 336 с. : ил.
4. Немцов, М.В. Электротехника и электроника [Текст]/ М.Л. Немцова – М.: Изд-кий центр “Академия”, 2022. – 432 с. : ил.
5. Никитин, А.А. Микропроцессорные реле. Основы теории построения измерительной части [Текст] / А.А. Никитин – Чебоксары: Изд-во ООО НПП “Экра”, 2022. – 216 с. : ил.
6. Петленко, Б.И. Электротехника и электроника [Текст]/ Ю.М. Иньков, А.В. Крашенинников и др.; под ред. Б.И. Петленко – 4-е изд. стереотипное – М.: Изд-кий центр “Академия”, 2022. – 320 с. : ил.
7. Фомичев, А.Н. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ КУРС ЛЕКЦИЙ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ [Текст] / А.Н. Фомичев. – Волгоград: ГБПОУ «ВЭК», 2021. – 67 с.

Дополнительные источники:

1. Жарков Ю.И. Автоматизация диагностирования систем релейной защиты и автоматики электроустановок: Монография / В.Г. Лысенко, Е.А. Стороженко // Под ред. Ю.И. Жаркова – Изд-во “Маршрут”, 2005. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Камнев В.Н. Ремонт устройств релейной защиты и автоматики / В.Н. Камнев – 2-е издание, переработанное и дополненное – М.: “Высшая школа”, 1984. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM)
3. Камнев В.Н. Монтаж устройств вторичной коммутации / В.Н. Камнев – М.: “Высшая школа”, 1987. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
4. Никитин, А.А. Электронные реле [Текст]: учебное пособие / А.А.Никитин – Чебоксары: Изд-во Чув. унив-та, 2005. – 204 с.: ил.
5. Харченко В.М. Основы электроники [Текст]: учебное пособие для техникумов \ В.М. Харченко – М.: Энергоиздат, 1982. – 352 с.: ил.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля ¹	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1. Проводить диагностику устройств релейной защиты и автоматики	выполнение диагностики электронных и микропроцессорных устройств реле в соответствии с техническими инструкциями	анализ результатов выполнения заданий на лабораторных занятиях
	выявление неисправностей и отказов устройств РЗА по результатам диагностики и полнота анализа полученных данных	наблюдение за действиями обучающихся на лабораторных занятиях, анализ результатов
	определение возможности устранения дефектов и восстановления реле по результатам осмотров	наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ
	правильность определения причин неисправностей в работе устройств РЗА в соответствии с техническими паспортами	анализ результатов решения ситуационных задач
ПК 4.2. Проводить ремонт устройств релейной защиты и автоматики	правильность составления планов и программ ремонтов устройств релейной защиты и автоматики	анализ результатов выполнения практического задания
	демонстрация навыков при проведении ремонта механической и электрической части реле различных типов	наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ
	демонстрация навыков выполнения ремонтных работ устройств релейной защиты и автоматики	наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
	демонстрация навыков проведения опробования устройств релейной защиты после ремонта	анализ результатов выполнения заданий на производственной практике
ПК 4.3. Контролировать качество выполнения ремонтных работ	оценка качества ремонта устройств релейной защиты и автоматики по результатам опробования	наблюдение за выполнением заданий на производственной практике
ОК 01. Выбирать способы	обоснованность выбора и	анализ результатов

¹ В ходе оценивания могут быть учтены личностные результаты.

решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	применения методов и способов решения профессиональных задач	деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач	
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	поиск и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач	интерпретация результатов наблюдений за деятельностью обучающегося в процессе освоения образовательной программы
	использование различных информационных источников	
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	демонстрация практического опыта организации эффективного взаимодействия с коллегами и руководством; распределения обязанностей и согласования позиций в совместной деятельности по решению профессионально-трудовых задач	анализ результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	демонстрация навыков владения профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	анализ результатов деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы