

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Троицкий технологический техникум»

УТВЕРЖДЕНА
Приказом
от «30» мая 2024 г. № 250 о/д
Директор ГБПОУ «ТТТ»
Корюхов Д.А.

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ.04 ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ОСТАТОЧНОГО
РЕСУРСА ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ»

2024 г.

Рабочая программа профессионального модуля «ПМ. 04 Оценка технического состояния и остаточного ресурса оборудования электрических сетей» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 13.02.12 Электрические станции, сети, их релейная защита и автоматизация, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 15 ноября 2023 г. № 864 и с учетом примерной рабочей программы профессионального модуля «ПМ. 04 Оценка технического состояния и остаточного ресурса оборудования электрических сетей»

Организация-разработчик: ГБПОУ «Троицкий технологический техникум».

Разработчик: Е.В. Емельянова, преподаватель профессионального цикла, первой квалификационной категории.

Рассмотрена на заседании цикловой методической комиссии преподавателей по программам подготовки специалистов среднего звена технического профиля

Протокол № 5 от 24 мая 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
1.1. <i>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы ...</i>	4
1.2. <i>Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....</i>	4
1.3. <i>Обоснование часов вариативной части ОПОП-П</i>	8
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	10
2.1. <i>Трудоемкость освоения модуля.....</i>	10
2.2. <i>Структура профессионального модуля.....</i>	11
2.3. <i>Содержание профессионального модуля.....</i>	12
2.4. <i>Курсовой проект (работа)</i>	17
3. Условия реализации профессионального модуля.....	18
3.1. <i>Материально-техническое обеспечение.....</i>	18
3.2. <i>Учебно-методическое обеспечение.....</i>	21
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	23

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.04 Оценка технического состояния и остаточного ресурса оборудования электрических сетей»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности ВД 4 Оценка технического состояния и остаточного ресурса оборудования электрических сетей.

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы по направленности «Электрические станции и сети».

1.2 Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника.

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01.	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-

	и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)		
ОК 02.	определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	-
ОК 04.	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	-
ОК 09.	понимать общий смысл четко произнесенных	правила построения простых и сложных предложений на	-

	высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 4.1.	- применять навыки работы на высоте; - самостоятельно оценивать результаты проведенных исследований на соответствие объекта исследования нормативным требованиям; - структурировать и приводить данные наблюдений к унифицированным единицам измерений	- правила по охране труда при работе на высоте; - приемы работ и последовательность операций при выполнении испытаний и измерении параметров оборудования электрических сетей и электротехнического оборудования электростанций (подстанции). - нормативные правовые акты, локальные нормативные акты и техническую документацию, относящиеся к деятельности по испытаниям и измерению параметров	- проведения профилактических осмотров оборудования электрических сетей и электротехнического оборудования электростанций (подстанции); - испытания и измерения параметров оборудования электрических сетей и электротехнического оборудования электростанций (подстанции); - испытания повышенным приложенным напряжением защитных средств и приспособлений; - проведения испытаний и измерение параметров

		оборудования электрических сетей; - объем и нормы испытаний электрооборудования в части выполняемых функций	электросетевого оборудования в соответствии с типовыми нормами испытаний
ПК 4.2.	- выявлять неточности первичных данных и результаты их обработки. - собирать испытательные схемы; - обслуживать измерительное оборудование, применяемое при измерении параметров оборудования электрических сетей; - соблюдать требования по охране труда при проведении работ	- порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, способы и сроки испытания средств защиты и приспособлений; - правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в части технического диагностирования оборудования электрических сетей; - инструкцию по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве; - правила по охране труда при работе с инструментами и приспособлениями; - правила по охране труда при эксплуатации электроустановок	- проведения тепловизионного контроля параметров электрооборудования. - контроля параметров оборудования электрических сетей и электротехнического оборудования электростанций (подстанции) методами неразрушающего контроля. - осуществления контроля перед началом работы по наряду-допуску (распоряжению) наличия, комплектности необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности
ПК 4.3.	- применять средства индивидуальной защиты; - применять первичные средства пожаротушения; - оказывать первую помощь пострадавшим на производстве; - применять справочные материалы в области технического диагностирования оборудования	- требования охраны труда, промышленной безопасности, производственной санитарии, регламентирующие деятельность по трудовой функции; - основные методы неразрушающего контроля; - порядок действий в аварийных ситуациях и методы их предупреждения;	- проверки при допуске соответствия подготовленного рабочего места указаниям наряда-допуска (распоряжения); - осуществления контроля принятия дополнительных мер безопасности, необходимых по условиям выполнения работ; - проведения целевых инструктажей по

	электрических сетей методами испытаний и измерений; - определять для использования конкретный метод неразрушающего контроля	- порядок применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках; - правила пожарной безопасности в электросетевого комплексе в объеме необходимом для выполнения функций производителя работ	безопасности труда членам бригады; - контроля за сохранностью на рабочем месте ограждений, плакатов, заземлений, запирающих устройств. - контроля действий членов бригады, в том числе для исключения ошибочного попадания их на действующее оборудование, находящееся под напряжением и несанкционированный выход из зоны рабочего места
ПК 4.4	- вести оперативно-техническую и отчетную документацию; - составлять заявки на инструмент и приспособления; - формулировать задания членам бригады; - планировать и организовывать работу членов бригады; - организовывать рабочие места, их техническое оснащение; - оценивать результаты деятельности членов бригады; - оперативно принимать и реализовать решения	- правила устройства электроустановок; - порядок допуска к работе в соответствии с действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок; - основы организации труда при оперативном руководстве работами	- приостановки работ при обнаружении нарушений правил охраны труда и (или) иных обстоятельств, угрожающих безопасности работающих; - информирования непосредственного руководителя о приостановке работы бригады в соответствии с требованиями правил по охране труда при эксплуатации электроустановок; - приемки рабочего места по окончании работы с оформлением в нарядах-допусках и журналах; - ведения технической документации по выполняемым работам

1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	ПК 7.1	-выполнение работ на токоведущих частях под напряжением в качестве члена бригады в электроустановках до 1 кВ -обслуживание и ремонт инструмента и приспособлений - требования к организации и проведению работ, выполняемых под напряжением -выполнять простые слесарные операции по изготовлению несложных конструкций и деталей -технологические карты, проекты производства работ (далее - ППР)	Тема 1.1. Выбор методов оценки состояния, диагностика основных неисправностей и отказов электрооборудования Тема 1.3. Проведение ремонта и послеремонтных испытаний электрооборудования	38	Дополнительный профессиональный блок по запросу отрасли и работодателя ПАО «Россети Урал»
2	ПК 7.2	-требования охраны труда при эксплуатации электроустановок -проведение такелажных работ по перемещению грузов при помощи простых средств механизации -читать рабочие и сборочные чертежи	Тема 1.2. Организация и планирование ремонта электрооборудования	18	Дополнительный профессиональный блок по запросу отрасли и работодателя ПАО «Россети Урал»

		несложных деталей -принципиальные схемы первичных соединений РП И ТП -технологические карты			
--	--	--	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	162	140
Курсовой проект	30	
Самостоятельная работа	0	0
Практика, в т.ч.		
учебная	36	36
производственная	72	72
Промежуточная аттестация, в том числе:		
МДК.04.01 в форме экзамена	4	
УП.04 в форме дифференцированного зачёта		
ПМ.04 в форме экзамена	6	
Всего	280	248

2. 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Объем профессионального модуля, ак. час.						
				Обучение по МДК					Практики	
				Все го	В том числе					
					Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Учебная	Производственная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 4.1-ПК 4.4 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Раздел 1. Техническая диагностика электрического оборудования	166	140	162	80	30	0	4	0	0
ПК 4.1-ПК 4.4 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Учебная практика (по профилю специальности), часов	36	36	0	0	36				72
ПК 4.1-ПК 4.4 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Производственная практика (по профилю специальности), часов	72	72		0					
	Промежуточная аттестация	6			0	0				0
	Всего:	280	248	166	80	30	0	4		72

2.3. Содержание профессионального модуля

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	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
ПМ.04 Оценка технического состояния и остаточного ресурса оборудования электрических сетей		310/278	
МДК. 04.01 Техническая диагностика электрического оборудования		166/140	
Тема 1.1. Выбор методов оценки состояния, диагностика основных неисправностей и отказов электрооборудования	Содержание	76/54	<i>ПК 4.1, ПК 4.2, ОК01, ОК 02, ОК 04, ОК 09</i>
	1. Основные понятия технической диагностики и технического состояния.	2	
	2. Организации контроля состояния и диагностики оборудования.	2	
	3. Определение технического состояние объекта, его контроль.	2	
	4. Прогнозирование технического состояния.	2	
	5. Средства, системы технического состояния.	2	
	6. Показатели и характеристики диагностирования.	2	
	7. Диагностика генераторов и компенсаторов	2	
	8. Основные виды дефектов асинхронных двигателей	2	
	9. Основные виды дефектов силовых трансформаторов, автотрансформаторов	2	
	10. Основные виды дефектов высоковольтных коммутационных аппаратов	2	
	11. Основные виды дефектов измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений	2	
	12. Основные виды дефектов воздушных линий электропередач	2	
	13. Основные виды дефектов силовых кабельных линий (КЛ)	2	
	14. Основные виды неисправности устройств релейной защиты и автоматики (РЗ и А)	2	
	15. Схема организации контроля состояния оборудования и диагностики.	2	
	16. Процессы повреждения и износа электрооборудования.	2	
	17. Средства и методы контроля состояния оборудования.	2	
	18. Контроль оборудования во время работы.	2	
	19. Требования к системам контроля и диагностики.	2	

	20. Основные дефекты обмоток статора и ротора.	2	
	21. Методы контроля дефектов изоляции.	2	
	22. Выявление возможных дефектов воздушной линии при заданных условиях эксплуатации.	2	
	23. Определение однополярных зажимов, коэффициента трансформации и снятие вольт-амперной характеристики трансформатора тока.	2	
	24. Экспериментальное определение вторичной нагрузки трансформатора тока и оценка его пригодности.	2	
	25. Тестовый, функциональный и автоматизированный контроль устройств РЗ и А.	2	
	26. Составление схем подключения термосопротивлений.	2	
	В том числе практических занятий	24	
	1. Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией по применению эндоскопа ADA ZVE 150SD.	2	
	2. Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией, практическое применение тепловизора FLIR2	2	
	3. Постановка диагноза при определении состояния асинхронного двигателя.	2	
	4. Постановка диагноза состояния силовых трансформаторов, автотрансформаторов по результатам сопоставления заданных при диагностике величин с нормированными значениям	2	
	5. Постановка диагноза при определении состояния коммутационных аппаратов.	2	
	6. Постановка диагноза состояния измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений.	2	
	7. Постановка диагноза при определении состояния аппаратов (анализ результатов контроля и обследования, сопоставление полученных данных с нормированными значениями).	2	
	8. Определение видов дефектов вводов по результатам хроматографического анализа растворенных газов.	2	
	9. Выявление возможных дефектов воздушной линии при заданных условиях эксплуатации.	4	
	10. Постановка диагноза при определении состояния КЛ.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0	
Тема 1.2. Организация и планирование ремонта	Содержание	70/58	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ОК 01, ОК 2, ОК 04,
	1.Виды ремонтов.	2	
	2. Системы организации ремонта	2	

электрооборудования	3. Система планово-предупредительных ремонтов (ППР)	2	OK 09
	1. Материалы, механизмы и приспособления для производства ремонтных работ	2	
	2. Централизованная, децентрализованная и смешанная системы организации ремонта электрооборудования.	2	
	3. Организация складского и инструментального хозяйства.	2	
	4. Документация по ремонту.	2	
	5. Проект производства работ.	2	
	6. Проработка содержания и назначения типовых технологических карт на ремонт электрического оборудования.	2	
	7. Оборудование и приспособления для сварочных работ; их типы, характеристики.	2	
	8. Личный и бригадный монтерский инструмент.	2	
	9. Комплектование и хранение материалов и запчастей на энергопредприятиях.	2	
	10. Аварийный запас материалов и деталей для ликвидации аварийных повреждений на воздушных линиях (ВЛ) электропередачи	2	
	11. Способы хранения ремонтного и аварийного запасов.	2	
	12. Режимные и экономические показатели энергоремонтного производства.	2	
	13. Методы повышения эффективности энергоремонтных предприятий в условиях реформирования электроэнергетики.	2	
	14. Определение суммарного количества единиц сложности ремонта.	2	
	15. Сметы, договоры. Годовой фонд заработной платы эксплуатационного и ремонтного персонала.	2	
	16. Определение расхода материалов для ремонта электрооборудования.	2	
	17. Составление сметы текущих ремонтов и содержания электрооборудования.	2	
	В том числе практических занятий	34	
	1. Составление организационной структуры заданного вида ремонтного предприятия.	2	
	2. Составление перспективных, годовых и месячных планов ремонтных работ, графиков движения ремонтного персонала	2	
	3. Определение расхода материалов для ремонта электрооборудования.	2	
	4. Составление сметы текущих ремонтов и содержания электрооборудования.	2	
	5. Расчет амортизационных отчислений. Определение численности эксплуатационного и ремонтного персонала.	4	
	6. Расчет и построение сетевых графиков ремонта заданного электрооборудования.	2	

	7. Определение потребности запасных частей, расхода материалов, изделий на ремонтные работы по типовым производственным нормам.	2	
	8. Маслоочистительные установки для очистки масла центрифугированием, их конструктивные особенности.	2	
	9. Фильтр - прессы для очистки масла фильтрованием, их конструкция Технология очистки масла.	2	
	10. Цеолитовые установки. Восстановление цеолитов.	2	
	11. Установки для дегазации, азотирования масла.	2	
	12. Вакуумные насосы для обработки масла.	2	
	13. Выбор способа обработки трансформаторного масла в зависимости от его состояния.	2	
	14. Расчет амортизационных отчислений. Определение численности эксплуатационного и ремонтного персонала.	4	
	15. Расчет и построение сетевых графиков ремонта заданного электрооборудования.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0	
Тема 1.3. Проведение ремонта и послеремонтных испытаний электрооборудования	Содержание	46/28	<i>ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09</i>
	1. Виды и периодичность ремонтов трансформаторов.	2	
	2. Объемы работ, выполняемых при текущем и капитальном ремонтах трансформаторов 110 кВ и выше.	2	
	3. Разборка трансформатора и составление дефектной ведомости.	2	
	4. Ремонт трансформаторов и автотрансформаторов	2	
	5. Ремонт синхронных генераторов, компенсаторов и электродвигателей	2	
	6. Ремонт электрооборудования распределительных устройств	2	
	7. Ремонт воздушных линий электропередач	2	
	8. Ремонт силовых кабельных линий	2	
	9. Послеремонтные испытания электрооборудования	2	
	10. Послеремонтные испытания силовых трансформаторов	2	
	11. Послеремонтные испытания асинхронного двигателя с фазным ротором.	2	
	12. Расчёт намагничивающей обмотки трансформатора при использовании индукционного метода сушки активной части.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	22	
	Практические занятия	14	
	1. Составление ведомости объемов работ на капитальный ремонт масляного трансформатора.	2	

	2. Составление графика производства работ.	2	
	3. Составление технологической карты на капитальный ремонт электродвигателя переменного тока напряжением выше 1000 В.	2	
	4. Составление перечня работ на ремонт узлов синхронного генератора с указанием последовательности их выполнения.	2	
	5. Составление технологической карты на ремонт электродвигателя напряжением 6-10кВ.	2	
	6. Составление ведомости объема работ на ремонт электроустановок общего назначения.	2	
	7. Определение перечня работ при капитальном ремонте ВЛ по заданным результатам осмотров, проверок и измерений.	2	
	Лабораторные занятия	8	
	1. Послеремонтные испытания асинхронного двигателя с фазным ротором.	2	
	2. Послеремонтные испытания трансформатора тока.	2	
	3. Испытания катушек магнитных пускателей и контакторов.	2	
	4. Послеремонтные испытания измерительных трансформаторов напряжения.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0	
Курсовая работа (проект)		30	
Учебная практика Виды работ 1. Оценка технического состояния электрооборудования при визуальном осмотре и с помощью средств диагностики. 2. Составление документации по результатам диагностики. 3. Проведение измерений и испытаний электрооборудования, оценка его состояния по результатам измерений. 4. Выполнение отдельных работ в проведении текущих и капитальных ремонтов электрооборудования. 5. Выполнение такелажных работ при ремонте электрооборудования 6. Выполнение отдельных работ в операциях по устранению и предотвращению неисправностей оборудования.		36/36	<i>ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09</i>
Производственная практика Виды работ - участие в проведении профилактических осмотров оборудования электрических сетей и электротехнического оборудования электростанций (подстанции); - участие в испытаниях и измерениях параметров оборудования электрических сетей и электротехнического оборудования электростанций (подстанции); - участие в контроле параметров оборудования электрических сетей и электротехнического оборудования		72/72	<i>ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09</i>

электростанций (подстанции) методами неразрушающего контроля; - участие в проведении организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ в электроустановках - участие в проведении ремонтно-эксплуатационных работ на закрепленном оборудовании; - участие в ведении технической документации по выполняемым работам.		
Промежуточная аттестация	10	
Всего	280	

2.4. Курсовая работа (проект) является обязательной частью профессионального модуля.

Тематика курсового проекта:

1. Капитальный ремонт турбогенератора.
2. Капитальный ремонт трансформатора.
3. Капитальный ремонт автотрансформатора.
4. Капитальный ремонт высоковольтного выключателя.
5. Капитальный ремонт разъединителя.
6. Капитальный ремонт отделителя.
7. Капитальный ремонт короткозамыкателя.
8. Капитальный ремонт ячейки комплектного распределительного устройства.
9. Капитальный ремонт электродвигателя.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Учебный кабинет, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: индивидуальные рабочие места для обучающихся, рабочее место преподавателя, классная доска, оргтехника, персональный компьютер с лицензионным программным обеспечением.

Перечень специальных помещений для проведения занятий, предусмотренных образовательной программой.

Кабинеты:

Кабинет дипломного проектирования, оснащенный оборудованием:

рабочие места для обучающихся;

- рабочее место преподавателя;
- информационные стенды,
- рекомендации по выполнению дипломного проекта.

Лаборатории: *«Эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций, сетей и систем»*; *«Электрооборудования электрических станций, сетей и систем»*.

1) *Лаборатория «Эксплуатации и ремонта электрооборудования электрических станций, сетей и систем»*, оснащенная оборудованием:

- стенды учебные;
- имитатор неисправностей электродвигателя;
- регулируемый трансформатор РТТ-2505;
- электродвигатель МТ-012-6;
- электродвигатель АК-51-4;
- электродвигатель П-31;
- вольтметр;
- амперметр;
- ваттметр;
- авометр Ц-20;
- реостат;
- тахометр ИО-30;
- электродвигатель М-062-1;
- трансформатор ТС-2,5;
- синхроскоп Э-32;
- частотомер Э-372,371;
- генератор синхронный БМЗ-4,5;
- генератор постоянного тока П-52;
- нагрузочный реостат;

- индукционный регулятор;
- демонстрационный стенд «Схема электросети»;
- набор линейных изоляторов;
- набор линейной арматуры, термитных шашек;
- демонстрационный стенд «линейная арматура»;
- пролет воздушной линии;
- набор проводов, изолированных для ЛЭП;
- статор асинхронного электродвигателя для демонстрации вращающегося магнитного поля;
- асинхронный двигатель с фазным ротором в разрезе;
- Демонстрационный стенд «Асинхронный электродвигатель»;
- Силовой трансформатор в разобранном виде;
- Секции обмоток машин переменного тока;

2) Лаборатория «Электрооборудования электрических станций, сетей и систем», оснащенная оборудованием:

стенды на 0,4 кВ с аппаратурой – магнитными пускателями, контакторами, автоматами, рубильниками, реостатами предохранителями и кнопками;

- короткозамыкатель на 35 кВ;
- разъединитель (отделитель) типа РГ – 35 кВ;
- ячейка ВМП- 6кВ;
- масляный выключатель типа МГ-6кВ, его привод;
- выключатель электромагнитный типа ВЭМ- 6кВ;
- передвижной стенд с аппаратурой на 0,4 кВ;
- трансформатор тока типа ТЛК-6кВ;
- трансформатор напряжения типа НОЛ- 6 кВ.
- реле тока.

Мастерские и зоны по видам работ: *«Эксплуатация кабельных линий электропередачи»*; *«Электромонтаж»*; *«Слесарная»*.

Мастерская *«Эксплуатация кабельных линий электропередачи»*, оснащенная оборудованием;

- стенд для разделки кабеля Ensto ST277;
- оборудование для снятия полупроводящего слоя на кабеле с изоляцией из сшитого полиэтилена КСП-50;
- набор для монтажа НМБ-6;
- рубильник ЯБПВУ-400А-IP31;

- фен Makita HG5012;
- тележка металлическая GARAGE;
- тумба Profi WD-1;
- стеллаж ES 150KD/75*30/4;
- ноутбук HUAWEI MateBook D14;
- ключ динамометрический предельный $\frac{1}{2}$ 42-210 Nm. L=470 mm;
- ножовка по металлу 300мм WEDO WD547-02;
- ножовка по металлу 300мм Top Tools 300мм 10A230;
- штангенциркуль (с глубиномером) 150мм LOM 2369516;
- метр складной пластиковый 2м, LOM 3652399;
- напильник плоский 200мм, №2 сталь У13 GRIFF с пласт. ручкой 034355;
- молоток 300гр. (деревянная рукоять с кольцом)860300;
- диэлектрические бокорезы 160мм Inforce 1000B 06-18-16;
- пассатижи с диэлектрическими ручками 1000B Sturm 1020-03-1-200;
- КВТ ножницы секторные HC-45 53142;
- КВТ нож, изолированный НМИ-04 (с доп. лезвием);
- увеличительное стекло TOPEX 79R290;
- сумка для инструмента U2TB Ryobi 5132000100;
- расходные материалы: кабель АПвПуг 1х120/35-10/ аналог, муфта концевая термоусадки Исполнение L-16/ аналог, силиконовая смазка, ножовочные полотна 300 мм, маркер технический (чёрный) тонкий, маркер технический (белый) тонкий, Уайт-спирит 0,5 л, наждачная бумага, набор салфеток с очищающей пропиткой, одноразовые сухие бумажные полотенца, хомут кабельный, перчатки х/б, перчатки маслобензостойкие, каска защитная, очки защитные.

Мастерская «Электромонтаж», оснащенная оборудованием:

- стенды на 0,4 кВ с аппаратурой –контакторами, автоматическими выключателями, двигателями;
- набор материалов; комплект оборудования, приборов, инструментов и приспособлений; контрольно-измерительные инструменты.

Мастерская «Слесарная», оснащенная оборудованием:

- токарный станок;
- сверлильный станок;
- наждачный станок;
- верстаки;
- ящики для инструментов;
- стеллажи для инструментов;

- ножовки по металлу;
- напильники;
- молотки;
- отвертки;
- пассатижи;
- гаечные ключи;
- стамески;
- зубила.

Программа профессионального модуля предусматривает обязательную учебную и производственную практики.

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием программ профессиональных модулей.

Производственная практика реализуется в организациях, профиль которых обеспечивает деятельность обучающихся в профессиональной области 20 Электроэнергетика.

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

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Киреева, Э.А. Релейная защита и автоматика электроэнергетических систем: учебник для студ. учреждений пред. проф. образования / Э.А. Киреева, С.А. Цырук. – 6-е изд., пер. – М.: Академия, 2022. – 288 с. – ISBN 978-5-4468-4786-0

2. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации – Новосибирск: Норматика, 2020. – 143 с. – (Кодексы. Законы. Нормы). – ISBN 978-5-4374-1129-2.

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

4. Чернобровов, Н.В. Релейная защита энергетических систем: учеб. пособие для техникумов / Н.В. Чернобровов, В.А. Семенов. – М.: Альянс, 2022. – 800 с. – ISBN 978-5-00106-125-0.

5. Портал нормативных документов OPENGOST.RU. Инструкция по организации и производству работ в устройствах релейной защиты и электроавтоматики электростанций и подстанций СО 34.35.302-2006. – URL: <http://www.opengost.ru>. Дата обращения: 01.08.2022.

6. Портал нормативных документов OPENGOST.RU. Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110–750 кВ РД 153-34.0-35.617-2001. [Текст]: – 3-е изд., перераб. и доп. Утв. Департаментом научно-технической политики и развития РАО «ЕЭС России» 20.01.2001 г. – URL: <http://www.opengost.ru>. Дата обращения: 01.08.2022.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Электрооборудование электрических станций и подстанций: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Л.Д. Рожкова, Л.К. Карнеева, Т.В. Чиркова. - М.: Издательский центр «Академия», 2021 - 448 с. - ISBN 978-5-4468-0290-6.
2. Обслуживание и ремонт электрооборудования электростанций и сетей: учебник для нач. проф. образования / Е.Ф. Макаров. - М.: «Академия», 2021 - 448 с. - ISBN 5-8222-0143-1.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 4.1, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	-производит дефектацию электрооборудования и контролирует соответствие с нормативно-технической документацией; -грамотно ставит диагноз состояния электрооборудования по результатам сопоставления заданных при диагностике величин с нормированными значениями; -демонстрирует навыки визуального определения состояния электрооборудования в соответствии с инструкцией; -правильно оценивает состояние электрооборудования по результатам технической диагностики в соответствии с нормами; -демонстрирует навыки установления причин неисправностей и отказов электрооборудования в соответствии с технологическими картами	Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, экзамен
ПК 4.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	-выбирает формы организации проведения ремонтов в соответствии с видом оборудования и его состоянием; -определяет критерии периодичности и объема работ по ремонту в соответствии с типовыми нормативами; -определяет потребности	Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, экзамен

	запасных частей, расхода материалов, изделий для проведения ремонтных работ в соответствии с типовыми производственными нормами; -составляет графики ремонтов и движения ремонтного персонала в соответствии с типовыми нормативами	
ПК 4.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	-поясняет технологию ремонта электрооборудования в соответствии с технологическими картами; -демонстрирует навыки выполнения ремонтных работ по типовой номенклатуре; -проводит послеремонтные испытания электрооборудования в соответствии с нормами; -демонстрирует навыки проведения слесарных операций различных видов сложности; -демонстрирует навыки применения специальных ремонтных приспособлений, механизмов, такелажной оснастки, при проведении ремонтных работ	Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, экзамен
ПК 4.4, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	-грамотно ведет оперативно-техническую и отчетную документацию; - правильно составляет заявки на инструмент и приспособления; - планирует и организовывает работу членов бригады; - организовывать рабочие места, их техническое оснащение;	Интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового контроля. Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, экзамен

	- принимает решения оперативно; - руководит работами по испытаниям и измерению параметров оборудования	
--	---	--