

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.05 ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ПОДСТАНЦИЙ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ»**

2024 г.

Рабочая программа профессионального модуля «ПМ. 05 Обслуживание оборудования подстанций 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. 05 Обслуживание оборудования подстанций электрических сетей»

Организация-разработчик: ГБПОУ «Троицкий технологический техникум».

Разработчик: Э.Т. Немчинова, преподаватель профессионального цикла, высшей 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. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы...	4
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля	4
1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П.....	7
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	8
2.1. Трудоемкость освоения модуля	8
2.2. Структура профессионального модуля	9
2.3. Содержание профессионального модуля	10
2.4. Курсовой проект (работа)	17
3. Условия реализации профессионального модуля.....	18
3.1. Материально-техническое обеспечение	18
3.2. Учебно-методическое обеспечение	20
4. Контроль и оценка результатов освоения	21

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ.05 Обслуживание оборудования подстанций электрических сетей»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности ВД 5 «Обслуживание оборудования подстанций 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
OK 01.	<ul style="list-style-type: none">-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;-определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;-выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;-владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах-оценивать результат и последствия своих действий	<ul style="list-style-type: none">-актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;-структура плана для решения задач;-алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;-основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;-методы работы в профессиональной и смежных сферах;-порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-

	(самостоятельно или с помощью наставника).		
OK 02.	<ul style="list-style-type: none"> -определять задачи для поиска информации; -планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации -выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; -оценивать практическую значимость результатов поиска; -применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач -использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; -использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач 	<ul style="list-style-type: none"> -номенклатура 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 цифровые средства 	-
OK 04.	<ul style="list-style-type: none"> -организовывать работу коллектива и команды; -взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> -психологические основы деятельности коллектива; -психологические особенности личности 	-
OK 09.	<ul style="list-style-type: none"> -понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые); -понимать тексты на базовые профессиональные темы 	<ul style="list-style-type: none"> -правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; -основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); -лексический минимум, относящийся к описанию 	-

	<p>участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</p> <ul style="list-style-type: none"> -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. 	<p>предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> -особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности. 	
ПК 5.1	<ul style="list-style-type: none"> – порядка проведения осмотров; виды и очередность осмотров. 	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять осмотры, проводить оценку технического состояния оборудования; – определять целостность механической части аппаратуры, надежность болтовых соединений и паяк, состояние контактных поверхностей. 	<ul style="list-style-type: none"> – внутреннего осмотра и проверки механической части защит электрических сетей средней сложности; – проверки герметичности уплотнений отверстий и крышечек в шкафах и ящиках рядов зажимов; – определения состояния и регулировки контактов; – проверки выполнения маркировки кабелей, проводов.
ПК 5.2	<ul style="list-style-type: none"> - конструкций и защитные характеристики автоматических выключателей; – порядка выполнения работ по техническому обслуживанию простых защит; – порядка выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту защит средней сложности; – видов, объема, периодичности, методик и порядка проведения работ по техническому обслуживанию устройств РЗиА; – правил технического обслуживания устройств 	<ul style="list-style-type: none"> – работать в бригаде по техническому обслуживанию и ремонту устройств РЗиА; – производить работы с соблюдением требований безопасности; – выполнять работы по программам технического обслуживания; - проводить внеочередные и послеаварийные работы; – рассчитывать токи короткого замыкания. 	<ul style="list-style-type: none"> – опробования цепей управления коммутационными аппаратами; – работ по техническому обслуживанию защит средней сложности, устранения неисправностей электрических схем; – разборки, сборки, технического обслуживания и устранения дефектов оборудования, смонтированного на панелях защит средней сложности; – определения токов короткого замыкания; – проверки электронных и микропроцессорных

	<p>РЗиА;</p> <ul style="list-style-type: none"> – правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации в области устройств РЗиА; – правил устройства электроустановок; – технических характеристик обслуживаемого оборудования РЗиА; – требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции. 		устройств релейной защиты.
--	--	--	----------------------------

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	<p>- проверка наличия, комплектности и состояния необходимых средств защиты, приспособлений, ограждающих устройств, инструмента, приборов контроля и безопасности перед началом работы;</p> <p>- проводить обслуживание и ремонт оборудования РП, ТП, ВЛ И КЛ распределительных сетей;</p>	<p>Тема 1.1. Системы организации ремонта</p> <p>Тема 1.2 Система планово-предупредительных ремонтов (ППР)</p> <p>Тема 1.3. Механизмы и приспособления для производства ремонтных работ</p> <p>Тема 1.4. Материалы для производства ремонтных работ</p>	10	Дополнительный профессиональный блок по запросу отрасли и работодателя ПАО «Россети Урал»

		-технологические карты, проекты производства работ (далее - ППР);			
	ПК 7.2.	-устранять простые дефекты элементов ВЛ; -назначение машин, механизмов, оборудования, приспособлений и инструмента, применяемых при техническом обслуживании и ремонте распределительных сетей;	Тема 2.3 Ремонт электрооборудования распределительных устройств Тема 2.4 Ремонт воздушных линий электропередач Тема 2.5 Ремонт силовых кабельных линий	10	Дополнительный профессиональный блок по запросу отрасли и работодателя ПАО «Россети Урал»

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	180	160
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	144	144
Учебная	72	72
Производственная	72	72
Промежуточная аттестация, в том числе: <i>МДК 05.01 в форме экзамена</i> <i>УП 05 в форме дифзачета</i> <i>ПП 05 в форме дифзачета</i> <i>ПМ 05 (в форме экзамена по модулю)</i>	4 6	
Всего	334	304

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	Обучение по МДК, в т.ч.:			Учебные занятия	В т.ч. ЛПЗ	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
			В т.ч. в форме практической подготовки	5	6						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ПК 5.1 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Раздел ПМ 1. Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей	20	14	20	20	2	-				
ПК 5.1 ПК 5.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09	Раздел ПМ 2 Выполнение функции производителя работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей	160	146	160	160	38	-				
	Учебная практика	72	72	72						72	
	Производственная практика	72	72	72						72	
	Промежуточная аттестация	4									
	Экзамен по модулю	6									
	Всего:	334	304	334	180	40	-	72	72		

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия, курсовой проект	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел ПМ 1. Производство работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей		20/14	ПК 5.1 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
МДК. 05.01. Обслуживание оборудования подстанций электрических сетей		180	
Тема 1.1. Системы организации ремонта	<p>Содержание</p> <p>Централизованная, децентрализованная и смешанная системы организации ремонта электрооборудования. Мастерские для ремонта узлов и деталей оборудования и ремонтные площадки в производственных помещениях предприятий электрических сетей.</p> <p>Сравнительный анализ ремонтно-производственных баз (РПБ) и ремонтно-эксплуатационных пунктов (РЭП).</p> <p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p>В том числе самостоятельная работа обучающихся</p>	4	ПК 5.1 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
Тема 1.2 Система планово-предупредительных ремонтов (ППР)	<p>Содержание</p> <p>Составление ППР. Система ППР. Виды ремонтов. Ремонтный цикл. Составление перспективных, годовых и месячных планов ремонтных работ, графиков движения ремонтного персонала</p> <p>Проработка содержания и назначения типовых технологических карт на ремонт электрического оборудования.</p> <p>В том числе практических и лабораторных занятий</p> <p>В том числе самостоятельная работа обучающихся</p>	6/6	ПК 5.1, ПК 7.1. ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
Тема 1.3. Механизмы и приспособления для производства ремонтных работ	<p>Содержание</p> <p>Состав технологического оборудования РПБ и РЭП и его размещение. Личный и бригадный монтерский инструмент. Комплектование и хранение материалов и запчастей на энергопредприятиях.</p>	2/2	ПК 5.1, ПК 7.1 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09

	В том числе практических и лабораторных занятий	0	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0	
Тема 1.4. Материалы для производства ремонтных работ	Содержание	4/4	ПК 5.1, ПК 7.1 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Определение аварийного запаса материалов и деталей для ликвидации аварийных, повреждений на воздушных линиях (ВЛ) электропередачи. Область применения различных материалов при ремонте. Способы хранения ремонтного и аварийного запасов.	2	
	Определение потребности запасных частей, расхода материалов, изделий на ремонтные работы по типовым производственным нормам. Организация складского и инструментального хозяйства на электростанции	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	0	
Тема 1.5. Установки для обработки трансформаторного масла	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0	
	Содержание	4/2	ПК 5.1 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Цеолитовые установки. Восстановление цеолитов. Установки для дегазации, азотирования масла. Вакуумные насосы для обработки масла.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	Практические занятия	2//2	
	Выбор способа обработки трансформаторного масла в зависимости от его состояния.	2	
Раздел ПМ 2.Выполнение функции производителя работ по ремонту оборудования распределительных устройств подстанций электрических сетей		160/146	ПК 5.1 ПК 5.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
МДК 05.01. Обслуживание оборудования подстанций электрических сетей		180	
Тема 2.1 Ремонт трансформаторов и автотрансформаторов	Содержание	8/8	ПК 5.1 ПК 5.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Виды и периодичность ремонтов трансформаторов. Объемы работ, выполняемых при текущем и капитальном ремонтах трансформаторов 110 кВ и выше. Условия вскрытия масляных трансформаторов, автотрансформаторов.	2	
	Разборка трансформатора и составление дефектной ведомости. Ремонт активной части трансформаторов. Ремонт отдельных узлов и вспомогательного оборудования.	2	

	Сборка трансформатора после ремонта. Контрольная подсушка и сушка трансформаторов.	2	
	Составление ведомости объемов работ на капитальный ремонт масляного трансформатора. Составление графика производства работ.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	0	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0	
Тема 2.2 Ремонт синхронных компенсаторов и электродвигателей	Содержание	14/12	ПК 5.1 ПК 5.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Объемы и периодичность текущих и капитальных ремонтов синхронных компенсаторов	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	12/12	
	Практические занятия		
	Объемы и периодичность текущего и капитального ремонтов электродвигателя (ЭД). Разборка и сборка ЭД. Ремонт статора, ротора. Вибрация электрических машин и ее устранения. Сушка обмоток электрических машин.	2	
	Составление технологической карты на капитальный ремонт электродвигателя переменного тока напряжением выше 1000 В.	2	
	Лабораторные занятия		
	Пуск асинхронного двигателя при помощи магнитного пускателя.	4	
	Пуск асинхронного двигателя при помощи реверсивного магнитного пускателя.	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0	
Тема 2.3 Ремонт электрооборудования распределительных устройств	Содержание	18/6	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 7.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Виды и периодичность ремонта. Ремонт выключателей и их приводов. Ремонт выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей и их приводов. Ремонт измерительных трансформаторов, разрядников.	6/6	
	Ремонт токоограничивающих реакторов и дугогасящих реакторов. Виды и периодичность ремонта.	2	
	Ремонт оборудования КТП (комплектных трансформаторных подстанций).	2	
	Ремонт АКБ.	2	

	Ремонт выключателей и их приводов.	2	
	Ремонт выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей и их приводов.	2	
	Послеремонтные испытания трансформатора тока.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	0	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0	
Тема 2.4 Ремонт воздушных линий электропередач	Содержание	4/4	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 7.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Основные дефекты элементов ВЛ. Перечень работ, относящихся к капитальному ремонту ВЛ. Периодичность капитального и текущего ремонтов.	2	
	Технология ремонтов ВЛ. Приемка ВЛ после ремонта. Документация по ремонту ВЛ.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	0	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0	
Тема 2.5 Ремонт силовых кабельных линий	Содержание	8/8	ПК 5.1 ПК 5.2 ПК 7.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Ремонт броневого покрытия КЛ, ремонт свинцовой оболочки КЛ.	2	
	Ремонт токопроводящих жил КЛ, ремонт муфт КЛ.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практические занятия	4/4	
	Монтаж концевой кабельной муфты для кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена	2	
	Монтаж соединительной кабельной муфты для кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0	
Тема 2.6 Послеремонтные испытания электрооборудования	Содержание	12/12	ПК 5.1 ПК 5.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Послеремонтные измерения и испытания трансформаторов. Испытания и измерения при ремонте СК и электродвигателей.	2	
	Послеремонтные измерения и испытания оборудования РУ. Испытания КЛ и ВЛ.	2	
	Составление ведомости дефектов на капитальный ремонт высоковольтного выключателя.	2	
	Испытания катушек магнитных пускателей и контакторов.	2	

	Экспериментальное определение вторичной нагрузки ТТ и оценка его пригодности.	2	
	Послеремонтные испытания измерительных трансформаторов напряжения.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	0	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0	
Тема 2.7 Обслуживание оборудования релейной защиты и автоматики	Содержание	96/96	ПК 5.1 ПК 5.2 ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 09
	Назначение релейной защиты. Виды повреждений и ненормальные режимы работы электрооборудования.	2	
	Основные требования, предъявляемые к релейной защите.	2	
	Ознакомление с принципами выполнения защит.	2	
	Изучение способов включения реле тока и напряжения сети.	2	
	Изучение способов воздействия защиты на выключатель.	2	
	Ознакомление с источниками оперативного тока.	2	
	Исследование трансформатора тока.	2	
	Исследование трансформатора напряжения.	2	
	Анализ основных и резервных защит.	2	
	Изучение ближнего и дальнего резервирования защит	2	
	Изучение оперативного ускорения резервных защит.	2	
	Ознакомление с принципом действия максимальной токовой защиты (МТЗ)	2	
	Ознакомление с принципом действия токовой отсечки (ТО)	2	

	Изучение дифференциальной защиты шин (ДЗШ).	2	
	Изучение дифференциальной защиты трансформатора (ДЗТ).	2	
	Изучение дифференциальной защиты генератора (ДЗГ).	2	
	Изучение дифференциальной защиты ошиновки (ДЗО).	2	
	Анализ высокочастотных защит.	2	
	Ознакомление с принципом действия направленной защиты с высокочастотной блокировкой (НВЧЗ)	2	
	Ознакомление с принципом действия дифференциально-фазной в.ч. защиты (ДФЗ)	2	
	Изучение дистанционной защиты (ДЗ).	2	
	Ознакомление с защитой от замыканий на землю в сети с малым током замыкания на землю.	2	
	Изучение токовая защиты нулевой последовательности (ТЗНП).	2	
	Изучение логической защиты шин (ЛЗШ).	2	
	Исследование устройства резервирования при отказе выключателей (УРОВ).	4	
	Изучение газовой и струйной защиты (ГЗ).	2	
	Изучение дуговой защиты (ЗДЗ).	2	
	Исследование схем включения вторичных обмоток трансформаторов тока.	2	
	Испытание электромагнитных реле тока и напряжения	2	
	Испытание реле времени.	2	
	Испытание реле напряжения.	2	
	Расчёт, настройка уставок и проверка работы ступенчатой токовой защиты линии.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	22/22	
	Практические занятия		
	Испытание защиты с применением электронного реле.	2	

	Испытание защиты кабельной линии от замыканий на землю	2	
	Настройка и проверка работы дифференциальной поперечной защиты линий.	2	
	Проверка работы дифференциальной защиты трансформатора.	2	
	Испытание релейной защиты понижающего трансформатора	2	
	Расчет уставок максимальных токовых защит в сети с односторонним питанием.	2	
	Расчет уставок и проверка чувствительности МТЗ в сети с односторонним питанием.	2	
	Исследование устройства автоматического повторного включения	2	
	Ознакомление с назначением, областью применения устройств автоматического включения резерва.	2	
	Исследование устройств автоматического регулирования частоты в энергосистеме.	2	
	Исследование автоматического повторное включения после АЧР (ЧАПВ). Схемы АЧР и ЧАПВ.	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	0	
Курсовая работа (проект)		0	
Учебная практика Виды работ:		72/72	
1. Плоскостная и пространственная разметка. 2. Рубка и резка металла. 3. Правка и гибка металла. 4. Опиливание и распиливание металла. 5. Сверление, зенкерование и развертывание отверстий. 6. Нарезание резьбы. 7. Клепка, пайка, лужение, склеивание. 8. Сверление и зенкование на станках.			
Работа на токарных станках.			
Производственная практика Виды работ:		72	
1. Оценка технического состояния электрооборудования РУ при визуальном осмотре. 2. Составление документации по результатам осмотров.			

3. Проведение измерений и испытаний электрооборудования, оценка его состояния по результатам измерений. 4. Участие в проведении текущих и капитальных ремонтов электрооборудования РУ. 5. Выполнение такелажных работ при ремонте электрооборудования РУ. 6. Участие в обслуживании устройств РЗА 7. Участие в операциях по устранению и предотвращению неисправностей оборудования.		
<i>Промежуточная аттестация</i>	4	
<i>Экзамен по модулю</i>	6	
Всего	334	

2.4. Курсовой проект (работа)

Выполнение курсового проекта по модулю является не предусмотрено.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

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;

- синхроноскоп 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 ½ 42-210 Нм. 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 НС-45 53142;

- КВТ нож, изолированный НМИ-04 (с доп. лезвием);

- увеличительное стекло TOPEX 79R290;

- сумка для инструмента U2TB Ryobi 5132000100;

- расходные материалы: кабель АПвПуг 1x120/35-10/ 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:

- стеллажи 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.

Оснащенные базы практики (мастерские/зоны по видам работ), оснащенные для обеспечения деятельности обучающихся в профессиональной области 20 Электроэнергетика.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебник / Н.А. Акимова, Н.Ф. Котеленец, Н.И. Сентюрихин. – 15-е изд. – Москва: Изд. центр Академия, 2020. - 304 с.

2. Дайнеко, В. А. Технология ремонта и обслуживания электрооборудования: учебник / В. А. Дайнеко. – 2-е изд. – Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 396 с.

3. Максимов, Н.В. Организация работ по ремонту оборудования электрических подстанций и сетей: учебник / Н.В. Максимов, Н.И. Небабина, Л.В. Цыганкова. – Москва: Изд. центр Академия, 2022. - 272 с

4. Н.В.Чернобровов, В.А.Семёнов. Релейная защита энергетических систем: учебное пособие для техникумов.- Издательство:Москва, «Энергоатомиздат», 2020.

3.2.2. Дополнительные источники

1. Акимова, Н.А. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Мастерство, 2021.- 296 с.

2. Данку, А.Н., Фаркаш, А.А. Электрические машины. Сборник задач и упражнений. - М.: Энергоатомиздат, 2020.

3. Ополева, Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения. Справочник. – М: Форум – Инфра – М, 2020.

4. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок. – М: НЦЭНАС, 2014.

5. Правила устройства электроустановок. - С – Пб: Издательство, ДЕАН, 2014.

6. Сибикин, Ю.Д. Технология электромонтажных работ: учеб.пособие для проф.учеб.заведений, - М.: Высш.шк., 2022. – 301 с.

7. Сибикин, Ю.Д. Справочник по эксплуатации электроустановок промышленных предприятий. – М: Высшая школа, 2012.

8. Справочник инженера по наладке, совершенствование технологии и эксплуатация электрических станций и сетей. Учебно-практическое пособие. – М: Инфра – Инженерия, 2012.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 5.1	Демонстрация умений проведения ремонтных работ электротехнического оборудования в соответствие с регламентами работы, технологическими картами и ремонтной документацией	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и

		производственной практиках.
ПК 5.2	Демонстрация навыков проведения ремонтных работ электротехнического оборудования в качестве производителя в соответствие с регламентами работы, технологическими картами, ремонтной документацией и должностной инструкцией	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ОК 01.	Демонстрация умений быстрого принятия решения в стандартных и нестандартных ситуациях. Демонстрация умений принимать решения в штатных и нештатных ситуациях. Демонстрация в разных ситуациях умений выбирать различные способы решения задач профессиональной деятельности.	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ОК 02.	Демонстрация умений использования современных средств поиска, результативность анализа и интерпретации информации и ее использование для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития Демонстрация умений использования различных источников информации, включая электронные	Наблюдение за ходом выполнения практического задания и оценка результатов; наблюдение за ходом выполнения лабораторных работ и оценка результатов; наблюдение за выполнением заданий на учебной и производственной практиках.
ОК 04.	Демонстрация умений работы в коллективе и команде, эффективно общаться, выходить из конфликтов, заниматься профилактикой конфликтов и контролем собственного эмоционального поведения.	Оценка коммуникативной деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы на практических

		занятиях, при выполнении работ на учебной и производственной практиках
OK 09.	Демонстрация умений понимать тексты на базовые и профессиональные темы; составлять документацию, относящуюся к процессам профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Оценка соблюдения правил оформления документов и построения устных сообщений на государственном языке Российской Федерации и иностранных языках