

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

Утверждаю:

Приказ от «30» мая 2023 г. № 252 о/д

И.о.директора ГБПОУ «ТТТ»

Ю.Н.Оноприенко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**«ПМ. 04 Диагностика состояния электрооборудования электрических
станций, сетей и систем»**

2023г.

Рабочая программа профессионального модуля разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 декабря 2017 г. № 1248 и с учетом Примерной рабочей программы профессионального модуля ПМ.04 Диагностика состояния электрооборудования электрических станций, сетей и систем по специальности 13.02.03 Электрические станции, сети и системы (регистрационный номер в реестре программ СПО 13.02.03-181204)

Реквизиты решения ФУМО о включении ПООП в реестр:

Протокол № 9/18 от 14.11.2018 г.

Организация-разработчик: ГБПОУ «Троицкий технологический техникум».

Разработчик: Мануйлова К.А, преподаватель профессионального цикла.

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

Протокол № 6 от «30» мая 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	17

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ. 04 Диагностика состояния электрооборудования электрических станций, сетей и систем»

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности **Диагностика состояния электрооборудования электрических станций, сетей и систем** и соответствующие ему общие компетенции, и профессиональные компетенции:

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03.	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ОК 04.	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учётом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06.	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07.	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 08.	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.
ОК 09.	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.
ОК 11.	Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ВД 4	Диагностика состояния электрооборудования электрических станций, сетей и систем
ПК 4.1.	Определять причины неисправностей и отказов электрооборудования.
ПК 4.2.	Планировать работы по ремонту электрооборудования.
ПК 4.3.	Проводить и контролировать ремонтные работы.

1.1.3. В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт в:	устранении и предотвращении неисправностей оборудования; оценке состояния электрооборудования; определении ремонтных площадей; определении сметной стоимости ремонтных работ; выявлении потребности запасных частей, материалов для ремонта; проведении особо сложных слесарных операций; применении специальных ремонтных приспособлений, механизмов, такелажной оснастки, средств измерений и испытательных установок
Уметь:	пользоваться средствами и устройствами диагностирования; составлять документацию по результатам диагностики; определять объемы и сроки проведения ремонтных работ; составлять перспективные, годовые и месячные планы ремонтных работ и соответствующие графики движения ремонтного персонала; рассчитывать режимные и экономические показатели энергоремонтного производства; проводить измерения и испытания электрооборудования и оценивать его состояние по результатам оценок; применять методы устранения дефектов оборудования; проводить текущие и капитальные ремонты по типовой номенклатуре; проводить послеремонтные испытания; контролировать технологию ремонта; выполнять сложные чертежи, схемы и эскизы, связанные с ремонтом оборудования
Знать:	основные неисправности и дефекты оборудования; методы и средства, применяемые при диагностировании; годовые и месячные графики ремонта электрооборудования; периодичность проведения ремонтных работ всех видов электрооборудования; нормативы длительности простоя агрегатов в ремонте, трудоемкости ремонта любого вида, численности ремонтных рабочих и т.п. особенности конструкции, принцип работы, основные параметры и технические характеристики ремонтируемого оборудования; порядок организации производства ремонтных работ; сведения по сопротивлению материалов; признаки и причины повреждений электрооборудования; правила и нормы испытания изоляции электротехнического оборудования; способы определения и устранения характерных неисправностей электротехнического оборудования и устройств

1.2.1. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов – **336**,

из них на освоение МДК.04.01 – 168 часов,

на практики, в том числе производственную – 108 часов,

промежуточная аттестация – **экзамен по модулю** - 6 ч.

самостоятельная работа – 168 часов.

консультации – 12ч

2. Структура и содержание профессионального модуля

2.1.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Объем профессионального модуля, час.					
			Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК			Практики		
			Всего	В том числе				
	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)		Учебная	Производственная			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 4.1	Раздел 1. Выбор методов оценки состояния, диагностика основных неисправностей и отказов электрооборудования	58	58	26	20	-	-	
ПК 4.2	Раздел 2. Организация и планирование ремонта электрооборудования					-	-	
ПК 4.3	Раздел 3. Проведение ремонта и послеремонтных испытаний электрооборудования						-	
	Курсовая работа (проект)	20	20					
ПК 4.1-4.3	Производственная практика (по профилю специальности), часов	108					108	-
	Промежуточная аттестация - экзамен	12						
	Всего:	332	218	26	20		108	-

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем в часах
1	2	3
Раздел 1. Выбор методов оценки состояния, диагностика основных неисправностей и отказов электрооборудования		
МДК 1. Техническая диагностика и ремонт электрооборудования		
Тема 1.1. Методические и информационные основы технического диагностирования	Содержание	2
	1. Основные понятия технической диагностики. Объекты технического диагностирования. Определение технического состояние объекта, его контроль. Прогнозирование технического состояния. Средства, системы технического состояния. Показатели и характеристики диагностирования.	
Тема 1.2. Основы технического диагностирования электрооборудования	Содержание	2
	1. Схема организации контроля состояния оборудования и диагностики. Процессы повреждения и износа. Понятие дефекта оборудования и его признаки. Средства и методы контроля состояния оборудования. Контроль оборудования во время работы. Требования к системам контроля и диагностики.	
Тема 1.3. Диагностика генераторов и компенсаторов	Содержание	10
	1. Основные дефекты обмоток статора и ротора. Методы контроля дефектов изоляции. Основные дефекты сердечника статора и сердечника ротора. Методы контроля дефектов в обмотке статора и сердечника ротора. Постановка диагноза состояния электрических машин.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	1. Практическое занятие. Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией по применению эндоскопа ADA ZVE 150SD.	2

	2.Практическое занятие. Ознакомление с конструкцией, основными характеристиками, инструкцией, практическое применение тепловизора FLIR	2
	3.Практическое занятие. Составление схем подключения термосопротивлений.	2
Тема 1.4. Основные виды дефектов асинхронных двигателей	Содержание	4
	1. Основные дефекты асинхронных двигателей. Контроль состояния асинхронных двигателей во время работы	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	1.Практическое занятие. Постановка диагноза при определении состояния асинхронного двигателя.	2
Тема 1.5. Основные виды дефектов измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений	Содержание	10
	1. Основные дефекты измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений. Методы диагностики измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений. Контроль состояния оборудования во время работы.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	6
	1.Практическое занятие. Постановка диагноза состояния измерительных трансформаторов, конденсаторов, разрядников и ограничителей перенапряжений.	2
	2.Лабораторная работа. Определение однополярных зажимов, коэффициента трансформации и снятие вольт-амперной характеристики трансформатора тока.	2
	3.Лабораторная работа. Экспериментальное определение вторичной нагрузки трансформатора тока и оценка его пригодности.	2
Тема 1.6. Основные виды дефектов высоковольтных коммутационных аппаратов	Содержание	6
	1. Основные дефекты высоковольтных коммутационных аппаратов. Методы диагностики и контроля оборудования. Контроль состояния аппаратов вовремя работы.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	1.Практическое занятие. Постановка диагноза при определении состояния аппаратов (анализ результатов контроля и обследования, сопоставление полученных данных с нормированными значениями).	2
Тема 1.7. Основные виды дефектов силовых трансформаторов,	Содержание	10
	1.Основные дефекты силовых трансформаторов, автотрансформаторов. Оценка ресурса бумажной изоляции обмоток. Методы контроля вводов. Основные дефекты изоляции вводов.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	4

автотрансформаторов	1. Практическое занятие. Определение видов дефектов вводов по результатам хроматографического анализа растворенных газов.	2
	2. Практическое занятие. Постановка диагноза состояния силовых трансформаторов, автотрансформаторов по результатам сопоставления заданных при диагностике величин с нормированными значениями.	2
Тема 1.8. Основные виды дефектов воздушных линий электропередач	Содержание	4
	1. Основные дефекты воздушных линий (ВЛ). Методы диагностики и контроля ВЛ.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Практическое занятие. Выявление возможных дефектов воздушной линии при заданных условиях эксплуатации.	2
Тема 1.9. Основные виды дефектов силовых кабельных линий	Содержание	6
	1. Основные дефекты кабельных линий (КЛ). Методы диагностики и контроля КЛ. Контроль состояния КЛ во время работы.	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2
	1. Практическое занятие. Постановка диагноза при определении состояния КЛ.	4
Тема 1.10. Основные виды неисправности устройств релейной защиты и автоматики (РЗ и А)	Содержание	4
	1. Требования к методам и средствам технического диагностирования и технического обслуживания устройств РЗ и А. Тестовый, функциональный и автоматизированный контроль устройств РЗ и А. Требования к методам и средствам технического диагностирования и технического обслуживания устройств РЗ и А.	
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 1: 1. Дефекты изоляции обмоток генераторов и компенсаторов: расслоение, загрязнение. 2. Основные дефекты железобетонных и металлических опор воздушных линий электропередач. 3. Основные признаки неисправности систем автоматики. 4. Контроль ОПН. 5. Схемы определения целостности жил силовых кабельных линий.		
Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 2: 1. Централизованная, децентрализованная и смешанная системы организации ремонта электрооборудования. 2. Организация складского и инструментального хозяйства. 3. Мастерские для ремонта узлов и деталей оборудования и ремонтные площадки в производственных помещениях предприятий электрических сетей.		

4. Общие сведения о ремонтно-производственных базах (РПБ) и ремонтно-эксплуатационных пунктах (РЭП).
5. Система ППР.
6. Виды ремонтов.
7. Ремонтный цикл.
8. Перспективные планы модернизации и реконструкции основного оборудования.
9. Годовые и месячные графики капитального и текущего ремонтов.
10. Документация по ремонту.
11. Проект производства работ.
12. Состав технологического оборудования РПБ и РЭП и его размещение.
13. Оборудование и приспособления для сварочных работ; их типы, характеристики.
14. Личный и бригадный монтерский инструмент.
15. Комплектование и хранение материалов и запчастей на энергопредприятиях.
16. Область применения различных материалов при ремонте.
17. Аварийный запас материалов и деталей для ликвидации аварийных повреждений на воздушных линиях (ВЛ) электропередачи.
18. Способы хранения ремонтного и аварийного запасов.
19. Организация складского и инструментального хозяйства на электростанции.
20. Маслоочистительные установки для очистки масла центрифугированием, их конструктивные особенности.
21. Фильтр - прессы для очистки масла фильтрованием, их конструкция
22. Технология очистки масла.
23. Цеолитовые установки.
24. Восстановление цеолитов.
25. Установки для дегазации, азотирования масла.
26. Вакуумные насосы для обработки масла.

Тематика самостоятельной учебной работы при изучении раздела 3:

1. Виды и периодичность ремонтов трансформаторов.
2. Объемы работ, выполняемых при текущем и капитальном ремонтах трансформаторов 110 кВ и выше.
3. Условия вскрытия масляных трансформаторов, автотрансформаторов, реакторов.
4. Разборка трансформатора и составление дефектной ведомости.
5. Ремонт активной части трансформаторов.
6. Ремонт отдельных узлов и вспомогательного оборудования.
7. Сборка трансформатора после ремонта.
8. Контрольная подсушка и сушка трансформаторов.
9. Объемы и периодичность текущих и капитальных ремонтов синхронных генераторов (СГ) и синхронных компенсаторов (СК).
10. Подготовка к ремонту.

11. Разборка и сборка СГ и СК. 12. Ремонт статора и ротора. 13. Объемы и периодичность текущего и капитального ремонтов электродвигателя (ЭД). 14. Разборка и сборка ЭД. 15. Ремонт статора, ротора. 16. Вибрация электрических машин и методы ее устранения. 17. Сушка обмоток электрических машин. 18. Виды и периодичность ремонта. 19. Ремонт выключателей и их приводов. 20. Ремонт выключателей нагрузки, разъединителей, отделителей, короткозамыкателей и их приводов. 21. Ремонт измерительных трансформаторов, разрядников. 22. Ремонт токоограничивающих реакторов и дугогасящих реакторов. 23. Ремонт оборудования КТП (комплектных трансформаторных подстанций). 24. Ремонт аккумуляторных батарей. 25. Основные дефекты элементов ВЛ. 26. Перечень работ, относящихся к капитальному ремонту ВЛ. 27. Периодичность капитального и текущего ремонтов. 28. Технология ремонтов ВЛ. 29. Приемка ВЛ после ремонта. 30. Документация по ремонту ВЛ. 31. Ремонт бронированного покрытия КЛ, ремонт свинцовой оболочки КЛ. 32. Ремонт токопроводящих жил КЛ, ремонт муфт КЛ. 33. Послеремонтные измерения и испытания трансформаторов. 34. Испытания и измерения при ремонте СГ, СК и электродвигателей. 35. Послеремонтные измерения и испытания оборудования РУ. 36. Испытания кабельных и воздушных линий.	
---	--

Курсовой проект Тематика курсовых проектов 1. Капитальный ремонт турбогенератора.	20
---	----

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 6-10 кВ. 9.Капитальный ремонт электродвигателя. 10.Капитальный ремонт воздушной линии электропередачи. 11.Капитальный ремонт кабельной линии электропередачи.	
Производственная практика итоговая (концентрированная) по модулю 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.	108
Экзамен по модулю	6
Всего:	336