

Министерство образования и молодежной политики
Свердловской области
Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердлов-
ской области
«Алапаевский многопрофильный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ СО «АМТ»

« 01 » _____ 2024 г.
Т.И. Кургузкина



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА –
ПРОГРАМА ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
по профессии**

18590 Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования

Квалификация (профессия): Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования

Категория слушателей: граждане, имеющие высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по УГПС 13.00.00.

Уровень квалификации: четвертый

Объем: 108 часов

Срок обучения: 3 недели

Форма обучения: очная

Алапаевск, 2024 год

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации по профессии рабочего 18590 Слесарь –электрик по ремонту электрооборудования разработана для повышения квалификации специалистов, имеющих высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по УГПС 13.00.00.

Программа направлена на совершенствование у слушателей профессиональных компетенций, в рамках вида профессиональной деятельности Выполнение сложных работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования.

Программа повышения квалификации рассчитана на 108 часов, срок освоения программы один месяц. Форма обучения -очная.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации соответствует профессиональному стандарту Слесарь –электрик по ремонту электрооборудования и разработана в соответствии с потребностями работодателя и особенностями развития отрасли Электро-и теплоэнергетика Свердловской области.

Освоение программы завершается итоговой аттестацией в форме лабораторно - практической работы.

В случае успешного освоения программы слушателям выдается удостоверение о повышении квалификации (свидетельство о квалификации).

Организация разработчик: государственное автономное профессиональное образовательное учреждение Свердловской области «Алапаевский многопрофильный техникум»

Разработчик:

Соколов С.А. /  / преподаватель 1КК ГАПОУ СО «АМТ»

Рекомендована НМС ГАПОУ СО «АМТ»

Протокол № 1 от «11» января 2024 г.

Заместитель директора по НМР  / С.В. Овчинникова/

Рассмотрено на заседании МО «Электротехнологического профиля»

Протокол № 4 от «10» января 2024 г.

Руководитель МО  /Л.В. Маковчук/

Содержание

1. Общая характеристика программы.....	4
1.1 Нормативно-правовые основания разработки программы.....	4
1.2 Цели реализации программы.....	5
1.3 Требования к результатам освоения программы.....	5
2. Учебный план.....	7
3. Календарный учебный график.....	8
4. Программа модуля.....	9
4.1. Цели реализации модуля.....	9
4.2. Тематический план и содержание модуля.....	10
4.3. Материально-техническое обеспечение.....	14
4.4. Кадровое обеспечение.....	15
4.5. Организация образовательного процесса.....	16
4.6. Информационное обеспечение обучения.....	17
4.7. Контроль и оценка результатов освоения модуля.....	21
4.8. Форма и вид аттестации по модулю.....	22
5. Контроль и оценка результатов освоения программы.....	22
Приложение Фонд оценочных средств дополнительной профессиональной программы повышения квалификации 18590 Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования.....	23

1. Общая характеристика программы

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативно- правовую основу разработки программы составляют:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013г. №499 «Об утверждении Порядка организации осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

- Приказ Минобрнауки России от 29.10.2013 N 1199 "Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования (с изменениями и дополнениями);

- Приказ Минпросвещения России от 17.05.2022 N 336 "Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования и установлении соответствия отдельных профессий и специальностей среднего профессионального образования, указанных в этих перечнях, профессиям и специальностям среднего профессионального образования, перечни которых утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 г. N 1199 "Об утверждении перечней профессий и специальностей среднего профессионального образования" (с изменениями и дополнениями);

- Приказ Министерства просвещения РФ от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения»;

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 июля 2013 г. № 499 (с изменениями и дополнениями);

- Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов ОК 016-94;

- Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС);

Профессиональный стандарт 44.048 "Слесарь - электрик", утвержденный приказом Минтруда России №660н от 28 сентября 2020 года.

1.2 Цели реализации программы

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации (далее – программа) представляет собой комплекс нормативно-методической документации, регламентирующей содержание, организацию и оценку результатов подготовки слушателей.

Целью реализации программы является формирование обобщенных трудовых функций (ОТФ) или трудовых функций (ТФ) соответствующего уровня квалификации, обеспечивающих получение соответствующей квалификации по профессии рабочего 18590 Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования. Программа предназначена для получения новой компетенции «Выполнение сложных работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования», необходимой для повышения профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации по профессии 18590 Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования.

Характеристика профессиональной деятельности

Слушатель проходит повышение квалификации в рамках выполнения обобщенной трудовой функции (далее – ОТФ) профессионального стандарта 44.048 "Слесарь - электрик".

Программа направлена на освоение новых трудовых функций (далее – ТФ), необходимых для осуществления профессиональной деятельности по профессии 18590 Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования.

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Выполнение сложных работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования

Группа занятий:

1321	Руководители подразделений (управляющие) в обрабатывающей промышленности	2151	Инженеры-электрики
------	--	------	--------------------

3122	Мастера (бригадиры) в обрабатывающей промышленности	3113	Техники-электрики
7412	Электромеханики и монтеры электрического оборудования		

Возможные наименования должностей, профессий: Слесарь – электрик цеховой 4 – го разряда, Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования 4 го разряда, Слесарь – электрик по ремонту электрооборудования 4-го разряда.

Требования к образованию и обучению	Среднее общее образование и профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих; программы профессиональной переподготовки рабочих, служащих; программы повышения квалификации рабочих, служащих Или Среднее профессиональное образование – программы подготовки квалификационных рабочих, служащих
Требования к опыту практической работы	Не менее двух лет слесарем-электриком цеховым 3-го разряда или электромонтером по ремонту и обслуживанию электрооборудования 3-го разряда для прошедших профессиональное обучение Без требований к опыту практической работы при наличии среднего профессионального образования
Особые условия допуска к работе	Лица не моложе 18 лет Прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров Допуск к самостоятельной работе производится после прохождения вводного, первичного, повторного инструктажа на рабочем месте, стажировки, проверки знаний в комиссии и прохождения пожарно-технического минимума Группа по электробезопасности не ниже III
Другие характеристики	-

Дополнительные характеристики

Наименование документа	Код	Наименование базовой группы, должности (профессии) или специальности
ОКЗ	7412	Электромеханики и монтеры электрического оборудования
ЕТКС	§ 345	Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (4-го разряда)
	§ 167	Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования 4-го разряда

ОКПДТР	19861	Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования
ОКСО10	2.13.01.10	Электромонтер по ремонту и обслуживанию электрооборудования (по отраслям)

Трудовая функция Ремонт и обслуживание цеховых выпрямительных установок

Трудовые действия: Изучение конструкторской и технологической документации на обслуживаемые и ремонтируемые цеховые выпрямительные установки;

Подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании цеховых выпрямительных установок;

Выбор слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта и обслуживания цеховых выпрямительных установок;

Обслуживание и ремонт цеховых выпрямительных установок.

1.3 Требования к результатам освоения программы

К освоению программы допускаются лица, имеющие высшее профессиональное образование или среднее профессиональное образование по УГПС 13.00.00, для выполнения профессиональной деятельности по профессии рабочего 18590 Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования. Требования к опыту практической работы не предъявляются.

Медицинские ограничения регламентированы перечнем медицинских противопоказаний Минздрава России.

В результате изучения профессионального модуля слушатель должен освоить основной вид деятельности: Выполнение сложных работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования

Результатом освоения программы является совершенствование и актуализация следующих профессиональных и общих компетенций:

Код	Наименование вида деятельности и профессиональных компетенций
ВД выполнение сложных работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования	
ПК 1	Выполнять работы по ликвидации аварийного режима основного и вспомогательного оборудования самостоятельно и под руководством вышестоящего оперативного персонала

ПК 2	Осуществлять оперативные переключения и мониторинг состояния электрооборудования.
ПК 3	Выполнять технические мероприятия.
ПК 4	Выполнять функции производителя работ по обслуживанию и ремонту цехового электрооборудования
ПК 5	Производить вспомогательные, подготовительные и ремонтные работы на закреплённом оборудовании.

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.
ОК05.	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК09.	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В ходе освоения программы обучающийся осваивает профессиональный модуль, проходит учебную практику. Всего часов на освоение программы повышения квалификации 108 часов:

Модуль Выполнение сложных работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования - 42 часа;

Учебная практика Выполнение работ по профессии слесарь – электрик по ремонту электрооборудования -60 часов (выполняется в мастерской Электрических аппаратов и электроснабжения).

Лабораторно - практическая работа - 6 часов.

Форма документа, выдаваемого по результатам освоения программы – удостоверение о повышении квалификации.

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский.

Объем образовательной программы: 108 академических часов.

Срок получения образования по образовательной программе: один месяц.

2. Учебный план модуля **Выполнение сложных работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования**

Наименование компонентов модуля программы	Объем программы (академические часы)									
	Всего	Самостоятельная работа	Нагрузка во взаимодействии с преподавателем				1	2	3	4
			Теоретическое обучение	Занятия с применением дистанционных образовательных технологий и ЭО	Практические и лабораторные работы	Промежуточная аттестация, форма				
Вводное занятие	2		2				2			
Электротехнические материалы	4		4				4			
Чтение электрических схем	4		4				4			
Ремонт и обслуживание цеховых выпрямительных установок: Оснащение и организация рабочего места слесаря Организация ремонта электрооборудования и электроустановок.	32		32				20	12		
Учебная практика	60					60		18	30	12
Итоговая аттестация: (лабораторно-практическая работа)	6						6			6
Итого по программе:	108	0	42	0	60	6	30	30	30	18

3. Календарный учебный график

Компоненты модуля: Ремонт и обслуживание цехового электрооборудования	Вид учебной нагрузки	Временные параметры Нагрузка в часах по неделям				Всего
		1	2	3	4	
Вводное занятие	Аудиторное обучение	2				
Электротехнические материалы		4				
Чтение электрических схем		4				
Ремонт и обслуживание цеховых выпрямительных установок: Оснащение и организация рабочего места слесаря Организация ремонта электрооборудования и электроустановок.		20	12			
Учебная практика	Практические работы		18	30	12	
Итоговая аттестация	Лабораторно-практическая работа				6	6
Итого часов		30	30	30	18	108

4. Программа модуля **Выполнение сложных работ по ремонту и обслуживанию электрооборудования**

4.1. Цели реализации программы

Программа направлена на освоение вида деятельности – выполнение сложных работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования

Форма обучения: очная,

- трудоемкость модуля - 42 академических часа,

-учебная практика (проводится в мастерской Электрических аппаратов и электроснабжения) -60 академических часов.

Требования к результатам освоения модуля обучающийся должен освоить трудовую функцию: Выполнение сложных работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования

Трудовые действия	Изучение конструкторской и технологической документации на ремонтируемое цеховое электрооборудование
	Подготовка рабочего места при ремонте цехового оборудования
	Выбор слесарных и электромонтажных инструментов и приспособлений для ремонта цехового электрооборудования
	Капитальный ремонт цеховых электродвигателей
	Ремонт взрывозащищенного цехового оборудования
Необходимые умения	Читать электрические схемы и чертежи цехового электрооборудования
	Использовать персональную вычислительную технику для просмотра электрических схем и чертежей цехового электрооборудования
	Печатать электрические схемы и чертежи цехового электрооборудования с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
	Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту цехового электрооборудования
	Выбирать инструменты для производства работ по ремонту цехового электрооборудования
	Осуществлять полную разборку цеховых электродвигателей, чистку и промывку всех узлов и деталей

	Ремонтировать детали корпуса и магнитопровода цеховых электродвигателей
	Ремонтировать сердечник активной стали цеховых электродвигателей
	Ремонтировать вал цеховых электродвигателей
	Ремонтировать или заменять вентиляторы цеховых электродвигателей
	Ремонтировать ротор цеховых электродвигателей
	Менять и укладывать обмотки цеховых электродвигателей
	Ремонтировать взрывозащищенное цеховое электрооборудование
Необходимые знания	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту цехового электрооборудования
	Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту цехового электрооборудования
	Виды, конструкция и назначение электродвигателей
	Типовые неисправности электродвигателей
	Технология ремонта электродвигателей
	Правила приёмки отремонтированных электродвигателей в эксплуатацию
	Виды, конструкция и области применения цехового взрывозащищенного цехового электрооборудования
	Требования к производству ремонта взрывозащищенного цехового электрооборудования
	Правила строповки и перемещения грузов
	Система знаковой сигнализации при работе с машинистом крана
	Порядок работы с персональной вычислительной техникой
	Порядок работы с файловой системой
	Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации
	Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой и графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них
	Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации
Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной	

защиты при выполнении работ по ремонту цехового электрооборудования
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности

4.2. Тематический план и содержание модуля:

Выполнение работ по профессии Слесарь- электрик по ремонту электрооборудования

Наименование разделов, тем	Содержание обучения по темам, наименование и тематика практических занятий, самостоятельной работы. Вид учебных занятий. Виды выполняемых работ.	Объем часов
1	2	3
Выполнение сложных работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования		10
Вводное занятие	Содержание Обеспечение бесперебойного и надежного электроснабжения потребителей. Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях. Значение технического обучения персонала. Ознакомление с тарифно-квалификационной характеристикой слесаря – электрика по ремонту электрооборудования. Ознакомление с тематическим планом и программой повышения квалификации. Правила внутреннего распорядка учебной мастерской «Электрические машины и аппараты и электроснабжение»	2
Электротехнические материалы	Содержание Виды проводниковых, диэлектрических материалов, используемых для изготовления и эксплуатации оборудования трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Характеристика материалов: металлы и сплавы, цветные металлы и их сплавы, изоляционные материалы для электроустановок, минеральные, керамические и изоляционные материалы, полимерные электроизоляционные материалы.	4
Чтение электрических схем	Содержание Электрические схемы. Условные обозначения в электрических схемах. Условные обозначения оборудования промышленных объектов на электрических схемах.	4
Ремонт и обслуживание цеховых выпрямительных установок		32ч.
Оснащение и организация рабочего места слесаря	Содержание Изучение конструкторской и технологической документации на обслуживаемое и ремонтируемое оборудования до 1кВ Производить ремонт механических повреждений каркасов и ограждений конструкций распределительных устройств цехового электрооборудования Методика расчета электрического освещения	8

	<p>Материалы и изделия, применяемые для ремонта электрических аппаратов</p> <p>Чтение электрических схем и чертежей цеховых трансформаторов и электродвигателей.</p> <p>Изучение конструкторской и технической документации на выполнение монтажных, слесарных и такелажных работ при ремонте цехового электрооборудования.</p> <p>Грузоподъемные механизмы и приспособления, используемые при ремонте цехового электрооборудования.</p> <p>Производство такелажных работ при ремонте цехового электрооборудования.</p> <p>Выбор схем строповки и строп для перемещения деталей при ремонте цехового электрооборудования.</p> <p>Требование охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности.</p>	
<p>Организация ремонта электрооборудования и электроустановок.</p>	<p>Обслуживание электрооборудования</p> <p>Контроль состояния изоляции электрооборудования. Причины снижения электрической прочности изоляции.</p> <p>Допустимые температуры нагрева и перегрева токоведущих частей. Контроль нагрева электрооборудования и приборы контроля. Контроль состояния токоведущих частей и контактных соединений. Проверка температуры контактов.</p> <p>Контроль наружного состояния аппаратуры релейной защиты, сигнализации, автоматики, телемеханики.</p> <p>Надзор за состоянием заземляющих устройств.</p> <p>Проверка исправности средств автоматического включения и ручного переключения резервного электропитания сборок и щитов собственных нужд.</p> <p>Наблюдение за состоянием выключателей, разъединителей, отделителей, их приводов, сигнальных устройств, наружных контактных соединений.</p> <p>Электродвигатели. Их назначение. Наблюдение за работой электродвигателей. Проверка температуры подшипников и их смазки. Определение вибрации электродвигателей. Определение причин ненормального нагрева электродвигателя.</p> <p>Синхронные компенсаторы. Их назначение.</p> <p>Аккумуляторные батареи. Осмотр аккумуляторных батарей, проверка отсутствия отстающих элементов, проверка целостности сосудов и уровня электролита в них.</p> <p>Реакторы - назначение. Обслуживание.</p> <p>Коммутационные аппараты до 1000 В. Их назначение и обслуживание.</p> <p>Релейная защита и автоматика</p> <p>Релейная защита электрооборудования, ее назначение. Повреждения в электроустановках, ненормальные режимы работы электрооборудования.</p> <p>Основные требования, предъявляемые к релейной защите - селективность, быстрота действия, чувствительность, надежность.</p> <p>Основные принципы действия релейной защиты. Токовая защита. Защита минимального и максимального напряжения.</p>	<p>6</p> <p>12</p>

	<p>Дистанционная защита. Дифференциальная и тепловая защиты.</p> <p>Элементы релейной защиты. Основные и вспомогательные реле. Токовые реле и реле напряжения, сопротивления, времени, указательные, промежуточные и другие.</p> <p>Способы включения реле непосредственно в первичную цепь и через трансформаторы тока и напряжения.</p> <p>Установки релейной защиты.</p> <p>Сигнализация срабатывания релейной защиты - назначение, принцип действия.</p> <p>Виды повреждений и ненормальной работы трансформаторов и автотрансформаторов, вызывающие действия защит.</p> <p>Защиты от внешних коротких замыканий, перегрузки и внутренних повреждений.</p> <p>Защиты линий электропередачи.</p> <p>Схемы блокировок от ошибочных операций разъединителями. Схемы устройств автоматического ввода резервного питания.</p> <p>Характерные неисправности и повреждения в электрических установках</p> <p>Неисправности и повреждения трансформаторов - утечка масла из расширителя и газового реле, попадание влаги в бак из-за неудовлетворительного уплотнения вводов, короткое замыкание обмоток внутри бака, загорание масла и др.</p> <p>Неисправности и повреждения выключателей - повреждение контактной системы, перекрытие внутренних и наружных изолирующих деталей, поломка деталей тяг.</p> <p>Разрушение изоляторов в распределительных устройствах.</p> <p>Повреждение осветительной сети - короткие замыкания, обрыв проводок, неисправности осветительной арматуры.</p> <p>Роль периодических осмотров оборудования дежурным персоналом.</p>	6
<p>Учебная практика (проводится в мастерской</p>	<p>Электрических аппаратов и электрооборудования)</p>	60
	<p><i>«Выполнение работ по ремонту и обслуживанию цехового электрооборудования»</i></p> <p>Вводный инструктаж на рабочем месте в лаборатории</p> <p>Ознакомление с оборудованием лаборатории.</p> <p>Ознакомление с методическими указаниями по сборке схем на стендах.</p> <p>Изучение охраны труда и техники безопасности при работе на стендах в лаборатории.</p> <p>Тема 1</p> <p>Изучение конструкторской и технической документации на обслуживаемые и ремонтируемые цеховые осветительные электроустановки.</p> <p>Подготовка рабочего места при ремонте и обслуживании цеховых электрических сетей.</p> <p>Монтаж и установка осветительных электроустановок.</p> <p>Обслуживание осветительных электроустановок.</p> <p>Ремонт и замена электропроводки в цехе.</p> <p>Измерение изоляции кабелей в условиях цеха.</p> <p>Ремонт системы заземления и зануления в условиях цеха.</p> <p>Ремонт и обслуживание цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000 В.</p>	<p>2</p> <p>4</p>

Изучение конструкторской и технологической документации при ремонте и обслуживании цеховых электрических аппаратов напряжением до 1000 В.	6
Тема 2 По модульное изучение стендов лаборатории, назначение и их работа. По модульная электрическая схема запуска асинхронного двигателя с изменением сопротивления в обмотке возбуждения.	
Ремонт, проверка и обслуживание пускорегулирующей аппаратуры цехового электрооборудования.	6
Тема 3 Исследование однофазного двухобмоточного трансформатора Исследование и расчет характеристик и параметров однофазного трансформатора. Построение экспериментальных зависимостей, характеризующих работу трансформатора при нагрузке.	6
Тема 4 Исследование параллельной работы однофазных двухобмоточных трансформаторов Исследовать особенности работы параллельной работы двух однофазных трансформаторов.	6
Тема 5 Опытное определение групп соединения обмоток трёхфазного трансформатора Освоение методики опытного определения групп соединения обмоток трансформатора	6
Тема 6 Исследование трёхфазного трансформатора Экспериментальное исследование режимов работы и расчёт по экспериментальным данным параметров и зависимостей, характеризующих работу трёхфазного трансформатора.	6
Тема 7 Исследование генератора постоянного тока независимого возбуждения Исследование рабочих свойств и характеристик генератора постоянного тока независимого возбуждения.	6
Тема 8 Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения Исследование рабочих свойств и характеристик генератора постоянного тока параллельного возбуждения	6
Тема 9 Исследование электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения Ознакомиться со схемами включения электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения, исследовать его рабочие и регулировочные характеристики.	6
Тема 10 Исследование асинхронного генератора Изучение способа включения асинхронной машины для работы в режиме генератора. Исследование рабочих свойств асинхронного генератора путём снятия и построения опытных характеристик.	
Лабораторно-практическая работа	6
Итого:	108

4.3. Материально-техническое обеспечение реализации программы

Наименование учебного кабинета/ лаборатории/ мастерской	Оборудование и технические средства обучения
Кабинет охраны труда	Методические материалы по проведению инструктажей: по пожарной безопасности, электробезопасности, нормативная документация, видеоматериалы по проведению инструкций на отдельные виды работ.
Мастерская «Электрические аппараты и электроснабжение».	Лабораторные стенды «Системы электроснабжения промышленных предприятий» предназначен для проведения лабораторных и практических работ. Стенд состоит из лабораторной стойки, имеющей специализированный каркас, в котором закрепляются отдельные модули стенда, также в состав стенда входит персональный компьютер, располагаемый на специальном столе. Состав стенда: Модуль питания стенда Модуль трехфазной сети Модуль короткозамыкателя Модуль ввода- вывода Модуль силового трансформатора Модуль конденсаторной батареи Модуль вводного выключателя Модуль линейного реактора Модуль выключателя кабельной ЛЭП Модуль двигательной нагрузки Модуль секционного выключателя Модуль активной нагрузки Электромашинный агрегат (асинхронный двигатель с маховиком) Персональный компьютер Компакт-диск с программным обеспечением Комплект соединительных проводов и кабелей Лабораторная стойка с каркасом 5*4 Стол под персональный компьютер Методические указания к выполнению лабораторных работ.

4.4. Кадровое обеспечение

Реализация программы обеспечена педагогическими работниками, а также лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, в том числе из числа руководителей и работников техникума, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности - техническое обслуживание и ремонт электрооборудования и электроустановок, имеющих высшее или среднее профессиональное образование и стаж работы в данной профессиональной области не менее трех лет. Педагогические работники,

привлекаемые к реализации программы, получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности «Техническое обслуживание и ремонт оборудования подстанций электрических сетей» не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра профессиональных компетенций.

4.5. Организация образовательного процесса

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Устанавливаются следующие формы учебных занятий: практическое занятие, лекция, семинар, самостоятельная работа. Допускается проведение и других видов занятий. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

Организация образовательного процесса предусматривает применение активных и интерактивных форм проведения занятий (деловых и ролевых игр, моделирования и разбора конкретных ситуаций и т.п.).

Организация занятий осуществляется путем предоставления теоретического материала по теме в виде лекций, предусматривающий обмен опытом со слушателями программы по заявленным темам, с использованием презентационного материала. Практические занятия ведутся в мастерской и учебном кабинете с использованием материально-технической базы, указанной в п.4.2 настоящей программы.

В ходе выполнения практических заданий обучающимся оказывается консультационная помощь.

Учебная практика проводится после освоения ПМ «Выполнение сложных работ по профессии Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования» освоения формирующих базовые знания и умения, необходимые для освоения профессиональных компетенций.

Изучение программы модуля завершается лабораторной – практической

работой.

4.6. Информационное обеспечение обучения

Учебники, учебное пособия:

1. Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 1. Внутреннее электроснабжение промышленных и гражданских зданий 2020 ОИЦ «Академия» Текст:непосредственный
2. Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрин Н.И. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования 2020 ОИЦ «Академия» Текст:непосредственный
3. Александровская А.Н., Гванцеладзе И.А. Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования 2018 ОИЦ «Академия» Текст:непосредственный
4. Киреева Э.А. Электрооборудование электрических станций, сетей и систем (СПО) 2018 ООО «Издательство КноРус» Текст:непосредственный
5. Шашкова И.В., Бычков А.В. Организация и выполнение работ по монтажу и наладке электрооборудования промышленных и гражданских зданий. В двух частях. Часть 2. Монтаж и наладка электрооборудования промышленных и гражданских зданий 2018 ОИЦ «Академия» Текст:непосредственный
6. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2 кн. Кн. 2 2018 ОИЦ «Академия» Текст:непосредственный
7. Сибикин Ю.Д. Техническое обслуживание, ремонт электрооборудования и сетей промышленных предприятий: В 2 кн. Кн. 1 2018 ОИЦ «Академия» Текст:непосредственный
8. Сидорова Л.Г. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций ОИЦ «Академия» 2020 Текст:непосредственный
9. Москаленко В.В. Справочник электромонтера 2014 ОИЦ «Академия»

10. Нестеренко В.М., Мысьянов А.М. Технология электромонтажных работ 2018 ОИЦ «Академия» Текст:непосредственный Текст:непосредственный
11. Сибикин Ю.Д. Справочник электромонтажника 2018 ОИЦ «Академия» Текст:непосредственный
12. Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования., Акимова Н.А., Котеленец Н.Ф., Сентюрихин Н.И.М.: Издательский центр «Академия», 2020 Текст:непосредственный
13. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. СПб.: Издательство ДЕАН, 2019 Текст:непосредственный
14. В.П. Шеховцов «Электрическое и электромеханическое оборудование» М: ИНФРА-М, 2018 Текст:непосредственный
15. А.А. Гончаров, В.Д. Копылов «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» Москва, Академия, 2018 Текст:непосредственный
16. Сивков, А. А. Основы электроснабжения: учебное пособие для СПО / А. А. Сивков, А. С. Сайгаш, Д. Ю. Герасимов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 173 с. Текст:непосредственный
17. М.М. Кацман«Электрические машины», М: Академия, 2020 г. Текст:непосредственный
18. Сибикин Ю. Электроснабжение промышленных предприятий и установок.учебное пособие Серия профессиональное образование / Сибикин Ю., Сибикин М., Яшков В. - 3-е изд., доп. и перераб. – М. :Форум, 2018. – 368 с. Текст:непосредственный

Дополнительные источники

1. Розин А.И. (1953) Слесарь-лекальщик. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/63-1-0-107>
2. Григорьев С.П.Лекально-инструментальные работы. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/63-1-0->
3. Семенов В.М. Нестандартный инструмент для разборочно-сборочных

работ. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/38-1-0-334>

4. Селл Л. Слесарное дело в вопросах и ответах. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/63-1-0-506>

5. Старичков В.С. Практикум по слесарным работам. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/63-1-0-613>

6. Андросук Г.А., Скловский А.С. Нестандартная оснастка для слесарных работ. Форма доступа

7. <http://lib-bkm.ru/load/38-1-0-680>

8. Ачкасов К.А., Вегера В.П. Справочник начинающего слесаря. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/63-1-0-930>

9. Александров А.И., Кобяков Н.П. Разметочное дело. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/63-1-0-972>

10. Дубровский В.А. Пособие слесаря-ремонтника. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/63-1-0-1087>

11. Татаринцов Г.К., Санжаревский Н.И. Справочник слесаря-сборщика. <http://lib-bkm.ru/load/63-1-0-1110>

12. Яковлев В.Н. Справочник слесаря-монтажника. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/63-1-0-1149>

13. Слесарно-монтажный инструмент. Нормали министерства. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/38-1-0-1222>

14. Розин А.И. Слесарь-инструментальщик. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/21-1-0-1264>

15. Дмитриевич А.М. Книга молодого слесаря. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/63-1-0-1377>

16. Богород О.М. Контроль станочных и слесарных работ. Диафильм. В 2-х ч. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/17-1-0-1394>

17. Макиенко Н.И. Слесарное дело с основами материаловедения. Учебник для подготовки рабочих на производстве. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/63-1-0-1419>

18. Крупицкий Э.И.) Слесарное дело. Форма доступа <http://lib->

bkm.ru/load/63-1-0-1442

19. Сухопаров А.А., Устинов Ю.Т. Слесарь по монтажу промышленного оборудования. Форма доступа <http://lib-bkm.ru/load/63-1-0-1645>

Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Электронный ресурс «Глоссарий». Форма доступа: www.glossary.ru
2. Электронный ресурс «Публичная интернет-библиотека. Специализация: отечественная периодика». Форма доступа: www.public.ru
3. Электронный ресурс «Консультант Плюс» - www.consultant.ru
4. Школа электрика [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>
5. Энергетика. Электротехника. Связь. Первое отраслевое электронное СМИ ЭЛ № ФС77-70160 [электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.ruscable.ru/info/pue/>
6. Электроснабжение: электронный учебно-методический комплекс [электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.kgau.ru/distance/2013/et2/007/vveden.htm#>
7. Титов А.И. Основы технической эксплуатации и обслуживания электрического и электромеханического оборудования 2016 Академия-Медиа
8. Титов А.И. Сборка, монтаж, регулировка и ремонт узлов и механизмов оборудования, агрегатов, машин, станков и другого электрооборудования промышленных организаций 2016 Академия-Медиа
9. Электронный ресурс «Электрика на производстве и в доме». Форма доступа <http://fazaa.ru>
10. Электронный ресурс «Советы электрика, энергетика». Форма доступа <http://ceshka.ru>
11. Электронный ресурс «ИТГ Энергомаш». Форма доступа <http://energo.ucoz.ua>
12. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии: РОССТАНДАРТ. Форма доступа: www.gost.ru

13. 13.Сайт Международной организации по стандартизации ISO. Форма доступа: www.iso.org

4.7. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины/модуля

Результаты освоения (освоенные компетенции/ трудовые функции)	Основные показатели оценки результата
ОК 01Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Умения: применяет методы, способы решения профессиональных задач в производственной деятельности; оценивает эффективность и качество выполнения профессиональных задач; определяет цели и задачи профессиональной деятельности. Знания: знание требований нормативно-правовых актов в объеме, необходимом для выполнения профессиональной деятельности; знание основных источников информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном или социальном контексте.
ОК 4Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	Умения: осуществлять внешнее и внутреннее взаимодействие коллектива и команды. Знания: принципов эффективного взаимодействия с коллегами.
ОК5.Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.	Умения: грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе. Знания: особенностей социальной и культурной среды, в которой человек живет и работает.
ОК9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	Умения: работать с нормативно-правовой документацией. Знания: особенностей выбора текста профессиональной направленности на государственных и иностранных языках в различных информационных источниках.

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки
ПК4.1Выполнять слесарные и слесарно-сборочные работы с при-	-демонстрация выбора и использования слесарного инструмента и оборудования для выполнения слесарных и слесарно- сборочных работ; -демонстрация умения осуществлять технический контроль при

менением необходимого оборудования, инструментов и приспособлений.	слесарных работах; -демонстрация умений выполнения слесарных и сборочных работ..
ПК4.2Осуществлять ремонт электрооборудования и электроустановок	-демонстрация навыков диагностики электрического и электромеханического оборудования; -точное определение неисправностей в работе оборудования; -верное изложение профилактических мер по предупреждению отказов и аварий; - демонстрация выбора и использования оборудования для диагностики и технического контроля; -демонстрация умения осуществлять технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования; - соблюдение правил безопасного труда; демонстрация умений проведения такелажных работ; демонстрация умений проведения ремонтных работ цехового электрооборудования.

4.8. Форма и вид аттестации по модулю

Текущий контроль результатов осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий. Вид аттестации по окончании изучения модуля Выполнение сложных работ по профессии Слесарь- электрик по ремонту электрооборудования в форме выполнения лабораторной - практической работы. По результатам аттестации, выставляется оценка «зачтено» - «незачтено».

5. Контроль и оценка результатов обучения по программе

Оценка качества освоения программы профессионального обучения включает итоговую аттестацию.

Итоговая аттестация проводится в форме выполнения лабораторно - практической работы.

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, успешно изучившие материал по модулю и практике, предусмотренным учебным планом настоящей программы.

Фонд оценочных средств по программе представлен в Приложении.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения итоговой аттестации по
дополнительной профессиональной программе повышения квалификации
18590 Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования

Алапаевск, 2024 год

Фонд оценочных средств включает в себя материалы итоговой аттестации. Фонд оценочных средств составлен опираясь на комплекты оценочной документации для демонстрационного экзамена по специальности ФГОС СПО по профессии 13.01.05 Электромонтер по техническому обслуживанию электростанций и сетей, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018.

Итоговая аттестация включает также условия выполнения задания.

Место выполнения задания: мастерская Электрических аппаратов и электроснабжения.

Максимальное время выполнения задания: 6 часов.

Обучающемуся на время экзамена предоставляются индивидуальное рабочее место в мастерской, инструменты и расходные материалы, пакет документов (инструкции, монтажные и принципиальные электрические схемы).

План проведения:

- Выполнение экзаменуемым сборки схемы
- Проведение проверки выполнения условий заданий группой экспертов.

Материалы для итоговой аттестации (Лабораторная – практическая работа)

Форма участия – Индивидуальная

Вид: лабораторная - практическая работа

Описание работы:

Исследование асинхронного генератора

Цель работы

Изучение способа включения асинхронной машины для работы в режиме генератора. Исследование рабочих свойств асинхронного генератора путем снятия и построения опытных характеристик.

Методические указания к проведению работы

Перед проведением лабораторной работы необходимо привести модули в исходное состояние:

-переключатель SA1 модуля автотрансформатора установить в нижнее положение, ручку автотрансформатора установить в крайнее положение против часовой стрелки;

- переключатель SA 1 МДС2 установить в положение «00»;
- переключатель SA2 МДС2 установить в положение «0».

Исследуемая асинхронная машина входит в состав электромашинного агрегата стенда, ее каталожные данные приведены в Приложении Б.

1 Пробный пуск

Для исследования асинхронного генератора собирается схема, представленная на рисунке 1.

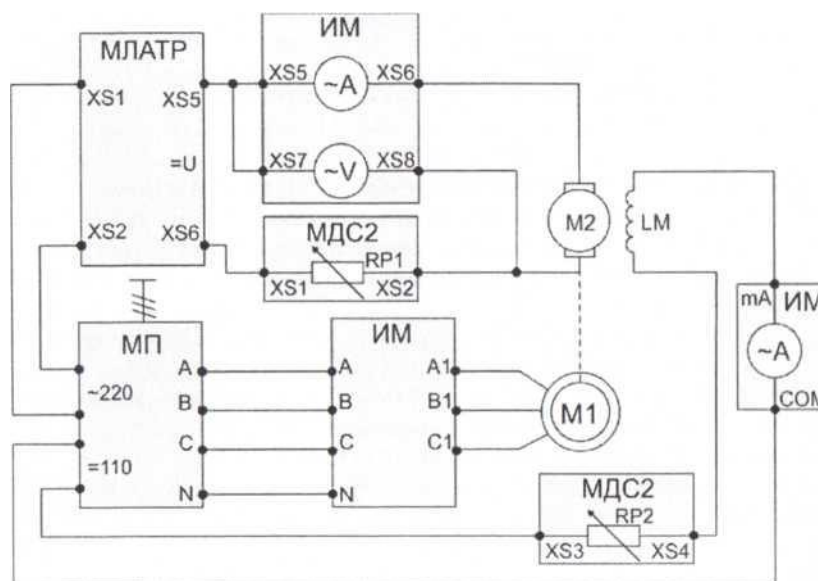


Рисунок 1 - Схема для исследования асинхронного генератора

В качестве приводного двигателя используется двигатель постоянного тока, обмотки которого выведены на силовой модуль. Питание обмотки возбуждения двигателя постоянного тока осуществляется от клемм «=U» модуля питания. Последовательно с обмоткой возбуждения вводится добавочное сопротивление.

ление **RP2** модуля МДС 2. Для питания якорной цепи ДПТ используется источник регулируемого постоянного напряжения модуля автотрансформатора, первичная обмотка которого подключается к клеммам «~U» модуля питания. Последовательно с якорной цепью вводится добавочное сопротивление **RP1** модуля МДС2. Для измерения тока якоря $I_{я}$, напряжения якоря $U_{я}$ используются приборы модуля измерительного. Статорные обмотки асинхронного генератора через измеритель мощности подключаются к трехфазному напряжению модуля питания. Ток статора, напряжение статора и мощность двигателя измеряется модулем измерителя мощности. Значение частоты вращения n агрегата наблюдать на индикаторе силового модуля.

Опыт пробного пуска проводится в следующей последовательности:

- включить последовательно автоматический выключатель **QF** модуля питания стенда и нажать кнопку «Вкл» контактора модуля питания, тем самым произвести пуск асинхронного двигателя;

- запустить ДПТ. Для этого переключатель **SA 1** МДС2 переключить в положение «200», тумблер **SA 1** модуля автотрансформатора перевести в верхнее положение, поворачивая ручку автотрансформатора по часовой стрелке подать напряжение в якорную цепь ДПТ. Двигатель постоянного тока запустится. В том случае если скорость вращения электромашинного агрегата будет уменьшаться, необходимо остановить электромашинный агрегат в порядке, обратном порядку включения и при выключенном питании поменять местами 2 фазы асинхронного электродвигателя;

- повторить опыт, убедиться, задание момента двигателя постоянного тока сонаправлено с заданием скорости асинхронного электродвигателя.

После пробного пуска вернуть модули в исходное состояние.

2 Снятие рабочих характеристик

Рабочие характеристики представляют собой зависимость мощности, подводимой к асинхронному генератору P_{γ} фазного тока I_{ϕ} , КПД η и $n_{\text{аген}}$, скольжения

S от полной активной мощности, отдаваемой асинхронным генератором в сеть $P_2, I_{\phi}, P_1, \dots, S, \cos\phi_1 = f(P_2)$ при $U_{\phi} = \text{const}, f = \text{const}$.

Опыт проводится в следующей последовательности: включить последовательно автоматический выключатель QF модуля питания стенда и нажать кнопку «Вкл» контактора модуля питания, запустится асинхронный двигатель, зафиксировать показания холостого хода; переключатель $SA 1$ МДС2 перевести в положение «0»; произвести запуск ДПТ так как было описано в пункте 10.1; увеличивая напряжение на якоре, изменять момент ДПТ до достижения

асинхронной машиной точки перехода в генераторный режим (активная мощность, потребляемая из сети, равна нулю). Если этого достигнуть не удалось, то следует переключать переключением $SA 2$ модуля МДС2 ослаблять поток обмотки возбуждения.

Дальнейшее увеличение напряжения на якоре или ослабление обмотки возбуждения приводит к переходу асинхронной машины в режим асинхронного генератора и отдачи в сеть активной мощности. Опыт проводить до тех пор, пока ток якоря ДПТ не будет равен 1,3 А.

Данные опыта занести в таблицы 1 и 2.

Таблица 1

Со стороны асинхронного генератора							
Данные опыта				Расчетные данные			
U_{ϕ}	I_{ϕ}	P	Π	P_2	$\cos(p)$	S	ПАГЕН
В	А	Вт	об/ми	Вт		ВА	%

Таблица 2

Со стороны двигателя постоянного тока						
Данные опыта			Расчетные данные			
$U_{я}$	$I_{я}$	МЭМ	$I_{я0}$	M_0	M_1	P_1
В	А	Нм	А	Нм	Нм	Вт

После окончания опыта установить все переключатели модулей в исходное состояние. Ручку автотрансформатора вывести против часовой стрелки, переключатель SA1 модуля автотрансформатора перевести в нижнее положение, нажать кнопку «Откл» контактора модуля питания и отключить автоматический выключатель QF1 модуля питания стенда.

Расчетные данные со стороны асинхронного генератора

Полная активная мощность, отдаваемая асинхронным генератором в сеть переменного тока, Вт

$$P_2 = P_1 - P_{\text{ХХ}} - \Delta P_{\text{ЭМ}},$$

где $P_{\text{ХХ}}$ - потери холостого хода асинхронной машины (Приложение Б), Вт;

Потери в обмотке статора, Вт

$$\Delta P_{\text{ЭМ}} = 3 \cdot I_{\phi}^2 \cdot r_c,$$

где r_c - сопротивление обмотки статора (Приложение Б).

Коэффициент мощности асинхронного генератора

$$\cos \varphi = \frac{P_2}{m_1 \cdot U_{\phi} \cdot I_{\phi}}.$$

Скольжение асинхронного генератора

$$s = \frac{n_1 - n}{n_1}.$$

КПД асинхронного генератора

$$\eta_{\text{А.ГЕН.}} = \frac{P_2}{P_1}.$$

Мощность, подводимая к асинхронному генератору от двигателя постоянного тока (определяется по расчётным данным этого двигателя), Вт

$$P_1 = M_1 \frac{2\pi n}{60}.$$

Электромагнитный момент, создаваемый двигателем постоянного тока, Н-м

$$M_1 = M_{ЭМ} - M_0.$$

Электромагнитный момент, создаваемый двигателем постоянного тока, Н-м

$$M_{ЭМ} = C_M \cdot I_{я}.$$

Момент холостого хода двигателя постоянного тока, Н-м

$$M_0 = C_M \cdot I_{я0}.$$

Коэффициенты C_M и $I_{я0}$ принимаются по тарировочным кривым (Приложение В) в зависимости от угловой частоты вращения с учетом тока возбуждения.

По расчетным данным построить рабочие характеристики асинхронного генератора:

$$P_1 ; I_{\Phi} ; \cos\varphi ; S = f(P_2) \text{ при } U_{\Phi} = \text{const и } f = \text{const}.$$