



**Негосударственное образовательное учреждение дополнительного
профессионального образования
«Учебный центр подготовки кадров»
(НОУ ДПО «Учебный центр»)**

Утверждаю:
Директор
НОУ ДПО «Учебный центр»

_____ А.П. Грищенко

«___» _____ 2024 г.

ПРОГРАММА

Профессиональной подготовки по профессии:

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

(код ОКПДТР 18494)

Квалификация 3-6 разряд

г. Юрга, 2024 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Под профессиональным обучением по программам переподготовки рабочих и служащих понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

Основная программа профессионального обучения предназначена для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Слесарь по КИП и А» 3-6 разряда.

Программа содержит квалификационные характеристики, учебные планы, программы теоретического, производственного обучения и производственной практики.

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации. Допускается вносить в квалификационные характеристики коррективы в части уточнения терминологии, оборудования и технологии в связи с введением новых ГОСТов, а также особенностей конкретного производства, для которого готовится рабочий.

Кроме основных требований к уровню знаний и умений в квалификационные характеристики включены требования, предусмотренные п. 8 «Общих положений» ЕТКС.

Учебные программы разработаны с учетом знаний обучающихся, имеющих среднее общее образование.

Продолжительность обучения при подготовке новых рабочих установлена 4 месяца в соответствии с учетом содержания квалификационных требований (приказ от 29 октября 2001 года № 3477) и составляет 592 часа.

Программа производственной практики составлена так, чтобы по ней можно было обучать по профессии «Слесарь по КИП и А» непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий.

К концу обучения каждый слушатель должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Выпускная практическая квалификационная работа проводится за счет времени, отведенного на производственную практику.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени.

Программы теоретического и производственной практики необходимо систематически дополнять материалом о новом оборудовании и современных технологиях, исключать устаревшие сведения.

При комплектовании групп из лиц, имеющих высшее, среднее профессиональное образование или родственные профессии, срок обучения может быть сокращен. Корректировка содержания программ, сроков обучения в каждом конкретном случае решается методической комиссией по согласованию с органами по технологическому и экологическому надзору (по профессиям, подведомственным этим органам).

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПО ПРОФЕССИИ «СЛЕСАРЬ ПО КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ПРИБОРАМ И АВТОМАТИКЕ»

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

3 разряд

Характеристика работ. Ремонт, сборка, регулировка, испытание, юстировка, монтаж и сдача теплоизмерительных, электромагнитных, электродинамических, счетных, оптико-механических, пиротехнических, автоматических, самопишущих и других

приборов средней сложности со снятием схем. Слесарная обработка деталей с подгонкой и доводкой деталей. Составление и монтаж схем соединений сложности. Окраска приборов. Пайка различными припоями. Ремонт, регулировка и юстировка особо сложных приборов и аппаратов под руководством слесаря более высокой квалификации.

Должен знать: устройство, назначение и принцип работы ремонтируемых приборов и аппаратов, технические условия и инструкцию комитета стандартов мер и весов на испытание и сдачу отдельных приборов, механизмов и аппаратов; основные свойства металлов, сплавов и других материалов, применяемых при ремонте; электрические свойства токопроводящих и изоляционных материалов; Способы термообработки деталей с последующей доводкой; влияние температуры на точность измерения; условные обозначения запорной, регулирующей предохранительной аппаратуры в тепловых схемах; правила установки сужающих устройств; виды прокладок импульсных трубопроводов; установку уравнильных и разделительных сосудов; допуски и посадки.

4-й разряд

Характеристика работ. Ремонт, регулировка, испытание, юстировка, монтаж и сдача сложных электромагнитных, электродинамических, теплоизмерительных, оптико-механических, счетных, автоматических, пиротехнических и других приборов с подгонкой и доводкой ответственных деталей и узлов. Настройка и наладка устройств релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики. Определение дефектов ремонтируемых приборов и устранение их. Слесарная обработка деталей по 7 - 10-м квалитетам (2 - 3-м классам точности) и сборка зубчатых и червячных зацеплений. Составление и монтаж сложных схем соединений. Вычисление абсолютной и относительной погрешности при проверке и испытании приборов. Составление дефектных ведомостей и заполнение паспортов и аттестатов на приборы и автоматы.

Должен знать: устройство, принцип работы и способы наладки ремонтируемых и юстируемых сложных приборов, механизмов, аппаратов; назначение и способы наладки сложных контрольно-измерительных и контрольно-юстировочных приборов; способы регулировки и градуировки приборов и аппаратов и правила снятия характеристик при их испытании; правила расчета сопротивлений; схемы сложных соединений; правила вычисления абсолютной и относительной погрешностей при проверке и испытании приборов; обозначения тепловых и электрических схем и чертежей; систему допусков и посадок квалитетов (классов точности) и параметров шероховатости (классов чистоты обработки); основы механики и электроники в объеме выполняемой работы.

5-й разряд

Характеристика работ. Ремонт, регулировка, испытание, юстировка, монтаж, наладка и сдача сложных теплоизмерительных, оптико-механических, электродинамических, счетных, автоматических и других приборов с установкой автоматического регулирования с суммирующим механизмом и дистанционной передачей показаний. Выявление и устранение дефектов в работе приборов, изготовление лабораторных приборов. Вычерчивание шкал, сеток и составление сложных эскизов. Пересчет электрических приборов на другие пределы измерения. Регулировка и проверка по квалитетам всех видов тепловых и электрических контрольно-измерительных приборов, авторегуляторов и автоматов питания.

Должен знать: конструктивные особенности ремонтируемых сложных и точных приборов и способы их регулировки и юстировки; устройство точных измерительных инструментов; причины возникновения дефектов в работе приборов и автоматов, меры предупреждения и устранения их; кинематическую схему самопишущих приборов всех типов; правила ремонта, проверки и юстировки сложных приборов и автоматов и правила выбора базисных поверхностей, гарантирующих получение требуемой точности.

6-ой разряд

Характеристика работ. Ремонт, регулировка, монтаж, испытание, наладка, юстировка и тарировка экспериментальных, опытных и уникальной теплоизмерительной,

автоматической и электронной аппаратуры проекционных и оптических систем, радиоактивных приборов, агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок. Выявление и устранение дефектов в работе аппаратуры. Определение степени износа деталей и узлов. Настройка и комплексное опробование после монтажных схем теплового контроля и автоматики котлов, турбин и технологического оборудования. Сборка схем для проверки устройств тепловой автоматики.

Должен знать: устройство, взаимодействие сложных приборов, технологический процесс их сборки и способы юстировки; электрические тепловые схемы устройств тепловой автоматики; устройство и методы выверки сложных контрольно-юстировочных приборов; свойства оптического стекла, металлов и вспомогательных материалов, проводников, полупроводников, применяемых в приборостроении; основы расчета зубчатых колес различных профилей зацепления и оптических систем; основы физики, механики, телемеханики, теплотехники, электротехники, метрологии, радиотехники и электроники в объеме выполняемой работы

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
программы подготовки и переподготовки по профессии
«Слесарь по КИП и А» на 3-й разряд

Срок обучения – 4 месяца

№ п/п	Дисциплины	Количество часов
1	Теоретическое обучение	192
1.1	<i>Общетехнические дисциплины</i>	70
1.1.1	Электротехника	24
1.1.2	Автоматизация производства	10
1.1.3	Охрана труда	16
1.1.4	Допуски и технические измерения	10
1.1.5	Черчение	10
1.2	<i>Специальные дисциплины</i>	122
1.2.1	Сведения о КИП и элементах автоматики	50
1.2.2	Технология ремонта, сборки и регулирования КИП	72
2	Производственное обучение	48
3	Производственная практика	320
	Итого:	560
	Промежуточная аттестация	6
	Консультации	20
	Итоговая аттестация	6
	Всего:	592

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Темы	Количество часов
	<i>Обучение в учебных лабораториях</i>	
1.	Вводное занятие	0,5
2.	Безопасность труда, пожаробезопасность в учебных лабораториях	0,5
3.	Слесарная обработка деталей	5
4.	Электромонтажные работы	24

5.	Ремонт приборов для измерения давления и разряжения	12
6.	Проверочная работа	6
	Итого в учебных лабораториях	48

УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММЫ
переподготовки рабочих по профессии
«слесарь по контрольно измерительным приборам и автоматики»
4-й разряд

№ п/п	Дисциплины	Количество часов
I.	Теоретическое обучение	82
	Общетехнический курс	14
	1.1 Основы электроники	4
	1.2 Электроматериаловедение	2
	1.2 Охрана труда и промышленная безопасность	8
II.	1.3 Специальный курс	72
	Производственное обучение	240
	Консультации	8
	Квалификационных экзамен	8
Итого:		338

СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Темы	Количество часов
1.	Технология электромонтажных работ	30
2.	Контрольно-измерительные приборы и автоматические устройства	40
3.	Охрана окружающей среды	2
Итого:		72

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Темы	Количество часов
1.	Инструктаж по безопасности труда и ознакомление с производством	8
2.	Освоение приемов использования мерительного инструмента и контрольных приборов	32
3.	Выполнение работ по техническому обслуживанию приборов	80
4.	Самостоятельное выполнение работ слесаря КИПиА 4-го разряда	120
	Квалификационная (пробная) работа	
Итого:		240

УЧЕБНЫЙ ПЛАН И ПРОГРАММЫ
Повышения квалификации рабочих по профессии

**«слесарь по контрольно измерительным приборам и автоматики»
5-6-й разряды**

№ п/п	Дисциплины	Количество часов
I.	Теоретическое обучение	92
	Общетехнический курс	24
	1.1 Основы радиотехники электроники	4
	1.2 Основы телемеханики	8
	1.3 Основы теплотехники и гидравлики	4
	1.4 Охрана труда и промышленная безопасность	8
	1.3 Специальный курс	68
II.	Производственное обучение	180
	Консультации	8
	Квалификационных экзамен	8
Итого:		288

**СПЕЦИАЛЬНЫЙ КУРС
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Темы	Количество часов
1.	Технология наладки приборов	30
2.	Устройство сложных контрольно-измерительных приборов	36
3.	Охрана окружающей среды	2
Итого:		68

**ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**

№ п/п	Темы	Количество часов
1.	Инструктаж по безопасности труда.	8
2.	Освоение работ слесаря КИПиА 5-6-го разрядов	80
3.	Самостоятельное выполнение работ слесаря КИПиА 5-6-го разрядов	92
	Квалификационная (пробная) работа	
Итого:		180

ПРОГРАММА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ

1 ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ

1.1 Общетехнические дисциплины

1.1.1. Электротехника

Постоянный ток. Понятие, характеристики, единицы измерения, закон Ома для участка цепи, работа и мощность. Электрическая цепь: понятие, условное изображение элементов. Схемы соединения резисторов, схемы замещения. Источники тока: типы, характеристики, способы соединения. Сложные цепи: законы Кирхгофа.

Магнитное поле. Магнитное поле: понятие, характеристики, единицы измерения. Электромагнитная индукция, самоиндукция, взаимоиנדукция. Индуктивность: понятие, расчёт, единицы измерения.

Переменный ток. Понятие, получение, характеристики, единицы измерения. Активные и реактивные элементы, их сопротивление. Мощность переменного тока. Трёхфазный ток: получение, соединение фаз генератора и потребителей.

Электрические измерения. Электрические измерения: понятие, методы, погрешности.

Электроизмерительные приборы: классификация, класс точности, эксплуатационные группы.

Измерения тока, напряжения, сопротивления, мощности в цепях постоянного тока.

Трансформаторы. Назначение, устройство, принцип действия, коэффициент трансформации. Режимы работы трансформаторов, коэффициент полезного действия, потери мощности.

Электрические машины. Назначение, классификация, обратимость, устройство, принцип действия. Асинхронный двигатель. Синхронный генератор. Генератор постоянного тока.

1.1.2. Автоматизация производства

Основные понятия и определения. Технологические процессы. Технологические параметры. Автоматизация технологических процессов. Системы автоматизации. Автоматическая и автоматизированная системы управления. Управление технологическими процессами. Объект управления. Элементы системы управления. Алгоритмы. Понятие алгоритма. Виды алгоритмов. Графические символы алгоритмов. Блок-схема алгоритма.

Типы автоматических систем. Контролируемые параметры. Алгоритм системы автоматического контроля. Технические средства контроля параметров. Технические средства обработки аналоговых и дискретных сигналов.

Основные понятия о САР. Принципы регулирования. Характеристика звеньев САР. Элементы САР.

Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

Виды исполнительных механизмов. Электромеханические исполнительные механизмы. Электродвигатели. Электромагнитные муфты. Электромагниты и реле. Пневматические, электропневматические и электрогидравлические исполнительные механизмы.

Устройства управления с логическими элементами. Микропроцессорные управляющие устройства. ЭВМ в системах управления.

1.1.3. Охрана труда

Общие вопросы охраны труда. Законодательство России по охране труда работников. Режим труда и отдыха. Цель и назначение ССБТ. Отраслевые стандарты и стандарты предприятия. Организация труда на рабочем месте. Инструктажи и обучение безопасным методам труда. Производственный травматизм, профессиональные заболевания и меры их предупреждения. Расследование и учёт несчастных случаев.

Производственная санитария. Токсичность веществ, применяемых в химической промышленности. Нормирование содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны. ПДК вредных веществ.

Основы пожарной профилактики. Горение и пожароопасные свойства веществ. Профилактика пожаров.

Основы безопасности технологических процессов и оборудования. Организация и осуществление безопасной технологии производства. Безопасность технологического оборудования. Герметичность оборудования, арматуры и трубопроводов. Испытание оборудования на герметичность.

Электробезопасность. Действие тока на организм человека, виды поражения электрическим током. Взрывозащищённое оборудование. Защитное заземление, зануление, отключение. Статическое электричество.

Средства защиты от поражения электрическим током. Правила безопасности при работе с переносными электроинструментами. Правила безопасности при установке датчиков для измерения температуры, давления, уровня, расхода, при работе со вторичными приборами.

Техника безопасности при эксплуатации трубопроводов и сосудов, работающих под давлением. Запорная и предохранительная аппаратура, приборы КИП и А. Техника безопасности при проведении газоопасных и огневых работ.

1.1.4. Допуски и технические измерения

Допуски и технические измерения. Понятие, цель изучения, содержание. Стандартизация. Понятие, термины, система, категории, виды, методы, системы конструкторской и технологической документации.

Размеры и соединения. Погрешности: понятие, классификация. Качество продукции: понятие. Взаимозаменяемость: понятие, классификация. Размеры: понятие, классификация, обозначение. Отклонения: понятие, классификация, обозначение. Допуск: понятие, поле, схема расположения условия годности размера детали.

Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. Системы допусков и посадок: интервалы размеров, единица, величина допуска, поля допусков, обозначение, квалитеты, основные отклонения, образование посадок в системах отверстия и вала.

Допуски формы и расположения поверхностей. Понятие, классификация, обозначение, методы контроля, требования.

Технические измерения. Метрология: понятие, методы, средства, государственная система измерений, термины. Методы измерения: классификация. Погрешность измерения: понятие, составляющие факторы. Средства для измерения линейных размеров.

Допуски и посадки резьбовых соединений. Резьбы понятие, классификация, параметры, номинальные размеры, профили, взаимозаменяемость, компенсация погрешностей, допуски и посадки, степень точности резьбы, обозначение.

Допуски зубчатых колес и передач. Зубчатые колеса элементы, допуски, обозначение, контроль.

1.1.5. Черчение

Введение в курс. Небольшая историческая справка. Определение чертежа. Понятие стандарта. Способы проецирования. Определение проекции предмета. Центр проецирования. Виды проекций. Виды проецирования. Расположение видов на чертеже. Определение вида. Главный вид (вид спереди). Вид сверху. Вид слева. Линии. Видимые, невидимые контуры. Сплошная толстая основная линии. Штрихпунктирная тонкая линия. Сплошная тонкая линия. Масштабы. Определение масштаба. Применение масштаба. Масштабы уменьшения, увеличения. Натуральная величина. Форматы. Основные дополнительные масштабы. Формат А 4. Рамка и поле чертежа. Основные надписи. Основные надписи производственного чертежа. Основные надписи для учебных чертежей. Буквы и цифры на чертеже. Практическое занятие. Выполнение проекций детали на формате А 4 с необходимыми надписями.

1.2 Специальные дисциплины

1.2.1. Сведения о КИП и элементах автоматики

Введение. Учебно-воспитательные задачи и структура предмета. Область применения контрольно-измерительных приборов и автоматики. Место и значение измерений в науке и производстве. Ознакомление с квалификационной характеристикой и

программами теоретического и производственного обучения слесаря по КИП и автоматике.

Виды и средства измерений. Виды измерений (прямые, косвенные, совокупные, совместные): понятия, применение, достоинства и недостатки. Основные методы измерений. Погрешность измерения: факторы, влияющие на показания средств измерения.

Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации (ГСП). Пишущие и регистрирующие устройства измерительных приборов. Оптико-механические средства измерений.

Электроизмерительные приборы. Классификация электроизмерительных приборов. Основные системы приборов (магнитоэлектрическая, электромагнитная, электродинамическая, электростатическая, индукционная, логометры). Электроизмерительные приборы (для измерения тока, напряжения, сопротивления, емкости, мощности, энергии, сдвига фаз, частоты переменного тока): разновидности, назначение, принцип действия, правила пользования и особенности эксплуатации.

Средства измерения температуры. Средства измерения температуры: разновидности, назначение, принцип действия, градуировка, диапазон измерения температуры, классы точности. Термометры расширения и манометрические термометры: принцип действия, устройство, диапазон измерения температуры. Термоэлектрические преобразователи температуры (термопары): назначение, устройство, градуировка, диапазон измерения температуры. Термометры сопротивления: назначение, устройство, градуировка, диапазон измерения температуры. Вторичные измерительные приборы. Милливольтметры и логометры для измерения температуры: устройство и принцип действия, электрическая схема соединения приборов с датчиками температуры.

Средства измерения давления и разряжения. Назначение, устройство и принцип действия жидкостных, мембранных и пружинных манометров. Манометры с электроконтактным сигнальным устройством. Преобразователи давления системы ГСП с электрическим и пневматическим выходным сигналом.

Преобразователи давления серии «САПФИР» и «МЕТРАН». Датчик давления МИДА. Датчик давления взрывозащищенного исполнения «МИНИТРАН».

Приборы для измерения расхода газов и жидкостей. Единицы измерения расхода газов и жидкостей. Классификация приборов. Приборы постоянного перепада давления. Ротаметры стеклянные. Ротаметры с электрическим и пневматическим выходом: принцип действия, устройство, правила пользования. Понятие о перепаде давления в дроссельных устройствах. Приборы переменного перепада для измерения расхода. Счетчики количества газа и жидкости (скоростные и объемные): принцип действия, устройство, правила пользования. Дифференциальные расходомеры (поплавковые, сильфонные, мембранные, кольцевые и колокольные): принцип действия, устройство, правила пользования. Вторичные электронные приборы для измерения расхода.

Индукционные и ультразвуковые методы измерения расхода. Расходомеры серии «ВЗЛЁТ». Сужающие устройства (стандартные и специальные). Приборы для измерения уровня жидкостей. Назначение и классификация приборов. Поплавковые и буйковые уровнемеры: устройство и принцип действия. Электронные емкостные уровнемеры: принцип действия, устройство, правила пользования. Электронные сигнализаторы уровня: электрическая схема и схема соединений.

Пневматические уровнемеры. Уровнемер УБП, назначение, устройство и принцип действия.

Автоматические анализаторы газов и жидкостей. Классификация, назначение, принцип действия, электрические и газовые схемы анализаторов.

Гигрометр «Байкал», назначение, устройство и принцип действия. Газоанализатор СТМ-10, назначение, устройство и принцип действия. Газоанализатор «АНКАТ» .

Автоматические устройства: их классификация. Сигнализаторы давления потока и протока: назначение, устройство, принцип действия. Сигнализаторы уровня.

1.2.2. Технология ремонта, сборки и регулирования КИП

Организация ремонтной службы КИП и А. Виды ремонта. Задачи ремонта и порядок проведения. Структура участка ремонта средств КИП и А. Требования к организации рабочего места и безопасности труда слесаря по КИП и А.

Общая технология ремонта. Этапы ремонта. Последовательность выполнения ремонта. Содержание ремонта. Способы восстановления и упрочения деталей. Подготовка к восстановлению изношенных деталей контрольно-измерительных приборов, механизмов и аппаратуры автоматики. Очистка поверхности от грязи, жиров и продуктов коррозии. Восстановление изношенных деталей. Требования к организации рабочего места и безопасности труда.

Износ деталей средств КИП и А. Долговечность и бесперебойность работы контрольно-измерительных приборов и механизмов КИП и аппаратуры автоматики. Причины аварийных износов. Основные правила эксплуатации контрольно-измерительных приборов, и аппаратуры автоматики. Защита рабочих поверхностей деталей механизмов КИП и аппаратуры автоматики от воздействия пыли.

Герметизация корпусов и механизмов приборов и аппаратуры автоматики. Ремонт весовых устройств.

Ремонт электроизмерительных приборов. Приборы и аппаратура, используемые при ремонте электроизмерительных приборов: измерительные установки, универсальные мосты, магазины сопротивлений, переносные потенциометры, комбинированные приборы, мегомметры, осциллографы, испытатели полупроводниковых приборов. Основные неисправности электроизмерительных приборов. Регулировка, испытание и сдача электроизмерительных приборов.

Ремонт средств измерения температуры. Ремонт манометрических приборов, типа ТПГ-ССК, ТС-100. Основные неисправности термопар и термометров сопротивления. Порядок проверки сопротивления изоляции мегомметром. Методы ремонта термометров сопротивления: намотка датчика (выбор типа проводов (ПЭШО, ПЭС) и его сечения (диаметр 0,1 мм)), покрытие обмотки лаком, "старение" обмотки. Особенности ремонта платиновых термометров сопротивления. Проверка, подгонка и сравнение характеристики датчика с градуировочными кривыми. Ремонт термопар: сварка рабочего конца термопары. Особенности восстановления термопар из благородных металлов. Ремонт вторичных регистрирующих и показывающих приборов. Восстановление и ремонт логометров и милливольтметров.

Методы ремонта электронных мостов и потенциометров. Влияние температуры на точность измерения. Ремонт и поверка устройств контроля температуры УМС и ФЦЛ.

Ремонт приборов для измерения давления и разряжения. Основные неисправности мембранных приборов. Основные неисправности сильфонных приборов. Последовательность разборки сильфонных приборов. Методы замены сильфона. Особенности ремонта пружинных приборов. Правила замены деталей передаточного механизма. Порядок демонтажа чувствительного элемента. Методика установки и пайки трубчатой пружины. Особенности ремонта приборов, работающих на кислороде, взрывоопасных и токсичных газах. Настройка и ремонт регулирующих и сигнализирующих контактных групп. Поверка отремонтированного прибора. Методы и средства поверки. Ремонт пневматических и электрических преобразователей давления. Ремонт датчиков давления МИДА, «МИНИТРАН», «МЕТРАН», «САПФИР».

Ремонт средств измерения расхода жидкости и газов. Правила установки сужающих устройств. Методы ремонта приборов переменного перепада (дифференциальных манометров). Ремонт средств измерения уровня жидкости. Основные неисправности приборов уровня.

Порядок ремонта поплавковых и буйковых приборов. Последовательность ремонта электронных сигнализаторов уровня. Ремонт уровнемера буйкового пневматического УБП.

Ремонт анализаторов газов и жидкостей. Методы проверки плотности газового тракта газоанализатора, целостности чувствительных элементов датчика, исправности электрической схемы датчика и блока питания.

Технология ремонта устройств элементов автоматики. Способы ремонта и настройки электромеханических промежуточных, сигнальных реле и реле времени. Настройка напряжения срабатывания и отпускания реле. Проверочные и настроечные стенды. Порядок регулировки контактных групп реле. Ремонт и наладка систем автоматического регулирования. Порядок проверки работоспособности электронного регулятора измерительного и электронного блоков. Ремонт пневматических регуляторов.

Монтаж приборов на щитах и пультах. Выполнение монтажа и демонтажа теплоизмерительных приборов и элементов систем автоматики. Волоконно-оптические линии связи: понятие, назначение, принцип действия и основные элементы, их функции, основные характеристики, конструкция.

Правила обслуживания приборов КИП и А. Правила обслуживания импульсных линий. Условия эксплуатации приборов давления. Правила включения и отключения приборов. При-чины выхода из строя чувствительных элементов. Выявление и устранение утечек в системах контроля давления. Замена диаграмм приборов давления.

Чистка и заправка самопишущих приборов. Обслуживание пневматических датчиков давления. Причины засорения сужающих устройств и методы их очистки. Правила включения и отключения дифманометров.

Требования безопасности при работе с приборами температуры. Обслуживание газоанализаторов. Правила пользования хроматографами. Правила включения и отключения анализаторов качества. Обеспечение герметичности пневматических систем. Обработка диаграмм и показаний приборов. Учет газа с помощью микропроцессорной техники.

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ

Тема 1. Ознакомление с предприятием и инструктаж по охране труда на предприятии.

Вводный инструктаж.

Инструктаж по безопасности труда и пожарной безопасности.

Структура производства и организации труда. Ознакомление учащихся с предприятием.

Технические (вспомогательные) службы, их задачи, основные функции.

Тема 2. Ремонт приборов для измерения давления и разряжения

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Ознакомление со стендами и установками для ремонта и регулировки приборов для измерения давления и разряжения. Ремонт мембранных приборов. Устранение неплотности датчика. Подстройка корректора. Сборка приборов. Проверка угла заворачивания противодействующей пружины. Ознакомление с основными неисправностями пружинных приборов. Осмотр прибора после разборки корпуса. Определение деформации манометрической пружины, увеличение зазора в соединениях. Определение погрешности прибора по контрольному прессу с образцовым манометром. Ремонт манометрических пружин. Замена пружин. Пайка пружин. Проверка отремонтированного прибора.

Тема 3. Ремонт электроизмерительных приборов

Инструктаж по содержанию занятий, организации рабочего места и безопасности труда. Обнаружение типовых неисправностей в приборах. Неисправности спиральных пружин. Устранение деформаций и изгибов измерительных стрелок приборов. Обрывы обмоток рамок, обрывы добавочных сопротивлений и шунтов. Выход из строя магнитных

систем. Ремонт и восстановление магнитных систем. Сборка приборов после ремонта. Проверка приборов после ремонта. Оформление документации на эксплуатацию прибора.

Тема 4. Ремонт средств измерения температуры

Инструктаж по содержанию занятий, организация рабочего места и безопасности труда. Ознакомление со стендами, установками и инструментами для ремонта и регулировки ремонтируемых средств измерения температуры. Ремонт манометрических термометров типа ТПГ-СК, ТС-100. Проверка герметичности термосистемы. Устранение повреждения пайкой. Устранение нарушений в кинематических узлах приборов, разборка, чистка, промывка. Ремонт дат температуры, термометров сопротивления и термоэлектрических приборов. Проверка сопротивлений изоляции датчиков. Ремонт логометров и милливольтметров и способы их устранения. Замена элементов электрической схемы. Проверка приборов после ремонта. Ремонт автоматических мостов и потенциометров. Основные неисправности приборов. Обнаружение неисправностей в электрических схемах приборов. Замена унифицированных блоков. Проверка неисправности измерительной схемы. Проверка приборов после ремонта.

Тема 5. Ремонт приборов для измерения расхода жидкостей и газов

Инструктаж по содержанию занятий, организация рабочего места и безопасности труда. Ознакомление с приспособлениями, стендами, установками для ремонта, регулировки приборов для измерения расхода жидкостей и газов. Ремонт расходомеров. Переградуировка ротаметров на газы и жидкости с различными плотностями. Ремонт расходомеров переменного периода. Устранение утечек в вентиллях датчика. Ремонт дифманометров различных типов. Ремонт вторичных приборов расходомеров. Настройка комплекта «датчик -вторичный прибор» расходомера. Обслуживание и установка сужающих устройств. Расчет сужающих устройств. Включение дифманометров. Регистрация показаний. Расчет расхода газа, жидкостей, газа.

Тема 6. Ремонт приборов для измерения и сигнализации уровня жидкостей

Инструктаж по содержанию занятий, организация рабочего места и безопасность труда. Ознакомление со стендами, установками и приборами для измерения и сигнализации уровня жидкости. Ремонт поплавковых и буйковых уровнемеров. Устранение неисправностей, настройка сигнальных устройств. Ремонт уровнемеров с пневмовыходом «УБП». Ремонт и настройка электронных емкостных уровнемеров типа МЭСУ, ЭУС, ЭРСУ, ЗИУ. Проверка и ремонт элементов электронной схемы. Настройка приборов на заданный контролируемый уровень.

Тема 7. Ремонт анализаторов газов и жидкостей

Инструктаж по содержанию занятий, организация рабочего места и безопасности труда. Определение герметичности газовых схем прибора. Определение расходной характеристики прибора, проверка и настройка давления или расхода. Ознакомление с порядком разборки датчика и заменой чувствительных элементов. Проверка напряжения питания, мостовых измерительных схем. Ремонт газоанализаторов по теплопроизводности (для измерения горючих газов). Ремонт газоанализаторов по ротаметру. Проверка плотности ключевых элементов и отсутствие обрывов в мостовой схеме датчика. Проверка опорных напряжений на датчике. Устранение неисправностей в электрической части прибора. Проверка газоанализаторов во взрывоопасной концентрации газов и паров. Проверка состояния и чистоты взрывозащиты датчика. Проверка целостности ключевых элементов датчика. Проверка электронного блока по заводской электрической схеме при отказах прибора. Настройка четкого срабатывания промежуточного реле в электронном блоке. Проверка и настройка чувствительности прибора по ПГС. Настройка паспортного расхода по ротаметру, разборка, чистка и сборка воздушного инжектора. Замена трубки

грубой чистки газа. Ремонт влагомеров и концентратомеров. Ремонт и настройка чувствительного элемента. Проверка работоспособности проточных и пружинных датчиков. Настройка компенсатора электронной системы. Составление дюрентных ведомостей и заполнение аттестации на приборы измерения температуры, давления, уровня, расхода при проведении газовых и других анализов.

Тема 8. Ремонт, сборка и регулировка механизмов и аппаратуры автоматики

Ознакомление с инструментом, приборами и приспособлениями для ремонта. Сборки и механизмов и аппаратуры автоматики. Ремонт промежуточных реле различных типов постоянного и переменного тока. Регулировка напряжения срабатывания и отпускания реле. Чистка и настройка контактных групп. Проверка качества настройки по осциллографу. Ремонт обмоток реле. Ремонт реле времени. Проверка временной шкалы по секундомеру. Замена обмоток реле. Ремонт динаметрических элементов автоматики. Проверка работоспособности манометрических датчиков напора, давления и расширения. Замена мембран и сильфонов датчиков. Устранение разгерметизации датчика. Настройка датчика на заданное давление при помощи винта настройки. Устранение неисправности сигнализации, замена микропереключателей, проверка срабатывания реле. Настройка и ремонт реле контроля смазки типа РКС и реле давления РД. Регулировка дифференциала, проверка прибора на гидропрессе по образцовому манометру. Ремонт и проверка исправности поплавковых реле уровня типа РП, ДРД, РУС, УДУ-5. Осмотр, ремонт и настройка кинематических узлов реле. Замена сигнальных устройств, микропереключателей. Замена изоляционных керамических бус. Пайка потокопроводов. Проверка сопротивления изоляции. Проверка работоспособности логических схем «да», «нет», «и», «или», реализованных реле диаграмм, передают и логическими схемами. Проверка работоспособности универсального логического модуля ЭТ-ЛО1. Расключение логических бесконтактных элементов типов Т-303, Т-304. Монтаж и наладка. Снижение влияния наводок от внешних электрических полей. Опробование функциональных блоков логической схемы. Ремонт, наладка и настройка релейной защиты, систематическими и системы регулирования на микропроцессоре. Составление и заполнение паспортов при проведении ремонтных и наладочных работ.

Тема 9. Монтаж аппаратуры КИП и А

Инструктаж по безопасности труда при производстве монтажных, регулировочных работ (производится по каждому виду работ). Монтаж шунтов и пультов. Чтение рабочих чертежей общего вида, схем электрических соединений и пультов, принципиальных электрических схем питания. Сборка и установка панели щита на подрамник. Подключение питающего кабеля к щиту на панели. Заземление щитов и пультов. Монтаж трубки проводок. Чтение схем внешних и внутренних схем трубных проводок. Разводка медных импульсных линий внутри щита или пульта. Подключение импульсных линий к приборам. Маркировка трубных линий. Установка, подключение и проверка работоспособности датчика температуры. Монтаж «датчик - вторичный прибор» для измерения температуры. Монтаж и испытание прибора давления. Монтаж и испытание прибора расхода. Монтаж и испытание приборов для измерения уровня. Монтаж автоматических анализаторов. Монтаж регуляторов: пневматических, электрических. Практическое ознакомление с монтажом САР на базе микропроцессоров.

Тема 10. Правила обслуживания приборов КИП и А

Правила обслуживания импульсных линий. Причина засорения импульсных трубок и методы их очистки. Способы определения и устранения неисправностей трубных проводок, запорной аппаратуры и разделительных сосудов. Продувка импульсных линий. Правила отключения и включения разделительных сосудов и импульсных линий. Условия эксплуатации приборов давления. Правила включения и отключения приборов. Причины выхода из строя чувствительных элементов. Выявление и устранение утечки в системах

давления. Чистка и заправка перьевых приборов. Обслуживание пневматических датчиков давления. Причины засорения сужающих устройств и методы их очистки. Правила включения и отключения дифманометров. Проверка дифманометров на рабочем месте с помощью образцового манометра. Включение и отключение расходомеров и счетчиков. Особенности обслуживания в зимний период. Правила включения и отключения уровнемеров. Правила проверки уровнемеров на рабочем месте. Особенности обслуживания уровнемеров в зимний период. Правила обслуживания манометрических термометров. Проверка герметичности, устранение утечек. Правила обслуживания термометров сопротивления, термопар, логометров, мостов и потенциометров. Проверка вторичных приборов температуры на рабочем месте. Замена дисковых и ленточных диаграмм. Наладка тросиков.

Требования безопасности при работе с приборами температуры. Обслуживание газоанализаторов. Правила включения и отключения анализаторов качества. Обеспечение герметичности систем. Проверка приборов на ноль. Правила включения и отключения вторичных приборов и электронных регуляторов типов РП и П25. Межблочный монтаж измерительного и электронного блоков. Проверка работоспособности измерительного блока. Подключение датчиков температуры, давления, расхода, перепада к измерительному блоку. Ознакомление с основными видами неисправностей регуляторов. Проверка элементов схемы по схеме завода-изготовителя. Сборка схемы для проверки измерительного блока. Определение коэффициента усиления регулятора. Настройка чувствительности регулятора: выставление времени, регулировка резисторов, корректор, нечувствительность, скорость связи. Ремонт и настройка пневматических регуляторов. Проверка регулятора на стенде, настройка положения «сопло- заслонка». Проверка шкалы пропорциональности и времени изодрома. Устранение всякой работы регулятора за счет замены пневмореле или очистка его дросселей. Проверка регулятора ПР3.21, устранение не герметичности элементов.

Настройка положения зазора у сопла, сброса давления для обеспечения нормальной работы регулятора. Устранение неисправности включающего реле. Проверка работы регулятора. Ремонт элементов пневматики (УСЭПА). Устранение утечек, прочистка сопловых камер и замена мембран. Настройка положения между мембраной и соплом. Ознакомление с функциональной схемой микропроцессора системы автоматического регулирования на базе микропроцессора. Проверка микропроцессора. Ремонт и наладка исполнительных пневматических и электрических механизмов. Настройка кинематических узлов, смазка и чистка редукторов. Регулировка положения выключателей. Ревизия магнитного пускателя. Проверка сопротивления изоляции. Проверка привода. Ремонт и регулировка пневматических ИМ. Разборка механизма. Осмотр состояния седла и запорного затвора. Притирка «седло-затвор», сборка клапана. Набивка сальника.

Настройка штока клапана и проверка величины нерегулируемой протечки газа и жидкости через клапана. Полная настройка пневматических и электронных регуляторов совместно с ИМ. Правила включения и отключения средств систем сигнализации блокировки. Проверка работоспособности схем сигнализации блокировки на рабочем месте. Обслуживание схем автоматизации. Наблюдение за показаниями и записью приборов. Отборка диаграмм и показаний приборов. Планометрирование и введение поправок на изменение условий измерения. Учет газа с помощью микропроцессорной техники.

Выполнение практической квалификационной работы.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

1. Ремонт, сборка, регулировка, испытание, юстировка, монтаж и сдача теплоизмерительных, электромагнитных, электродинамических, счетных, оптико-механических, пиротехнических, автоматических, самопишущих и других приборов средней сложности со снятием схем.

2. Слесарная обработка деталей с подгонкой и доводкой деталей.
3. Составление и монтаж схем соединений сложности.
4. Окраска приборов.
5. Пайка различными припоями.
6. Ремонт, регулировка и юстировка особо сложных приборов и аппаратов под руководством слесаря более высокой квалификации

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Реализация программы предполагает наличие специального оборудованного помещения: **лаборатории технологии, наладки и регулировки КИП и А, автоматизации производства, электрорадиомонтажной лаборатории.**

Требования к Оснащению

1. Оборудование (станки, тренажеры, симуляторы и т.д.): стенды, прессы воздушные, гидравлические.
2. Инструменты и приспособления: набор инструментов слесаря по КИП и А, набор гаечных ключей.
3. Средства обучения - инструктивные /технологические карты, инструкции приборов, паспорта приборов и тех документация, технические средства обучения - компьютер с лицензионным программным обеспечением – мультимедиапроектор.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Иванов Б.К. Слесарь по контрольно измерительным приборам и автоматике: учебное пособие. – Ростов-н/Д: Феникс, 2008. – 314 с.

Дополнительные источники:

Учебники и учебные пособия

1. Жарковский Б.И., Шапкин В.В. Справочник молодого слесаря по контрольно-измерительным приборам автоматике. – М.: Высш. шк., 1991. – 159 с.: ил.
2. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике / Под ред. А.В. Калининченко. – М.: «Инфра – Инженерия», 2008. – 576 с.
3. Приборы автоматического контроля и регулирования (устройство и ремонт) / Б.И. Жарковский. – Учебник для ПТУ. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1989. – 336 с.: ил.
4. Основополагающие стандарты в области метрологии.
5. Ярочкина Г.В. Радиоэлектронная аппаратура и приборы: Монтаж и регулировка: учебник для нач. проф. образования / Галина Владимировна Ярочкина. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 240с.

Интернет-ресурсы

<http://www.informika.ru>.

Периодические издания

1. КИП и автоматика: обслуживание и ремонт.
2. Радио.
3. Моделист-конструктор.