

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ахметжанова Светлана Анатольевна

Должность: Директор

Дата подписания: 24.02.2025 13:06:50

Уникальный программный ключ:  
33776562b33ec21965de887af17e51638df65330

**АПР-ПРОФ**

Академия  
профессионального  
развития - ПРОФ

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Академия профессионального развития-ПРОФ»**

Утверждаю

Директор АНО ДПО «АПР-ПРОФ»



С.А. Ахметжанова

12 февраля 2025г.

**ОСНОВНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ  
ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО (256 ЧАС.)  
«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»**

г.Уфа

## ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	21
1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ .....	22
2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	29
Организационно-педагогические условия.....	32
Учебно-методическое обеспечение Программы.....	33
Материально-технические условия реализации программы .....	35
Порядок проведения оценки знаний .....	35
Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы .....	36
Приложение №2 Календарный учебный график .....	41

## АННОТАЦИЯ

Основная программа профессионального обучения по профессии рабочего «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» разработана учебно-методическим отделом АНО ДПО «Академия профессионального развития-ПРОФ» в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказа Министерства образования и науки РФ от 01.07.2013 г. № 499 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам», Приказом Минпросвещения РФ от 26.08.2020 N 438 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения" (Зарегистрировано в Минюсте России 11 сентября 2020 г. N 59784), в соответствии с профессиональным стандартом «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30 сентября 2020 года N 685н (Зарегистрировано в Министерстве юстиции Российской Федерации 03 ноября 2020 года, регистрационный N 60720), с учетом требований Заказчика.

Нормативный срок освоения программы 256 часов при очно/заочной форме обучения, с применением дистанционных технологий.

Разработчик: Лукманов Р.М.  
Ф.И.О. преподавателя

Рассмотрена и утверждена на заседании учебно-методического совета  
Протокол А 02-25 от 12.02.2025г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Цель реализации программы:

Целью реализации программы является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, изучение устройства оборудования и технологии выполнения работ, приобретение знаний, умений и навыков безопасного выполнения работ в объеме требований к квалификации слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 2,3 разряда.

### Основная цель вида профессиональной деятельности:

Восстановление и поддержание работоспособности контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматического регулирования и управления

### Характеристика профессиональной деятельности выпускника

#### Наименование вида профессиональной деятельности:

Ремонт и обслуживание контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматического регулирования и управления

### Группа занятий

Слесари-сборщики механических машин

### Требования к образованию и обучению.

Среднее общее образование и профессиональное обучение - программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программы переподготовки рабочих, служащих, программы повышения квалификации рабочих, служащих.

### Трудоемкость обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе составляет 256 часов.

### Форма обучения

Форма обучения – заочная, с применением дистанционных технологий.

### Планируемые результаты освоения программы

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии по данной профессии и квалификации.

### Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Ремонт контрольно-измерительных приборов, использующих	2	Восстановление и замена деталей, узлов и техническое обслуживание простых контрольно-	А/01.2	2

	<p>прямопреобразование измеряемых физических величин в регистрируемые параметры (далее - простые контрольно-измерительные приборы)</p>		измерительных приборов		
			Слесарная обработка деталей контрольно-измерительных приборов, изготавливаемых с точностью до 12-го качества и с шероховатостью поверхности Ra 6,3 и выше (далее - простые детали контрольно-измерительных приборов)	A/02.2	2
			Монтаж электрических схем контрольно-измерительных приборов, состоящих из одного контура (далее - простые электрические схемы контрольно-измерительных приборов)	A/03.2	2
В	<p>Ремонт контрольно-измерительных приборов, использующих схему с двумя и более способами преобразования измеряемых физических величин в регистрируемые параметры (далее - контрольно-измерительные приборы средней сложности)</p>	3	Восстановление и замена деталей, узлов и техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов средней сложности	В/01.3	3
			Слесарная обработка деталей контрольно-измерительных приборов, изготавливаемых с точностью до 10-го качества и с шероховатостью поверхности Ra 1,6 и выше (далее - детали средней сложности контрольно-измерительных приборов)	В/02.3	3
			Монтаж электрических схем контрольно-измерительных приборов, состоящих из двух контуров электрических цепей (далее - электрические схемы средней сложности контрольно-измерительных приборов)	В/03.3	3

## 1. Обобщенная трудовая функция

### Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 2-го разряда

Наименование	Ремонт контрольно-измерительных приборов, использующих прямое преобразование измеряемых физических величин в регистрируемые параметры	Код	A	Уровень квалификации	2
--------------	---	-----	---	----------------------	---

#### 1.1. Трудовая функция

Наименование	Восстановление и замена деталей, узлов и техническое обслуживание простых контрольно-измерительных приборов	Код	A/01.2	Уровень (подуровень) квалификации	2
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Изучение конструкторской и технологической документации на простые контрольно-измерительные приборы
	Подготовка рабочего места для демонтажа, монтажа, сборки и разборки простых контрольно-измерительных приборов
	Выбор слесарно-монтажных инструментов и приспособлений для ремонта, регулировки, испытания и сдачи простых контрольно-измерительных приборов
	Демонтаж и монтаж простых контрольно-измерительных приборов
	Разборка и сборка простых контрольно-измерительных приборов
	Дефектация простых контрольно-измерительных приборов
	Оформление актов дефектации простых контрольно-измерительных приборов
	Защитная смазка деталей
	Ремонт и замена деталей и узлов простых контрольно-измерительных приборов
	Регулировка простых контрольно-измерительных приборов
Необходимые умения	Читать чертежи простых контрольно-измерительных приборов
	Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов
	Выбирать инструменты для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-

	измерительных приборов
	Использовать персональную вычислительную технику для просмотра чертежей простых контрольно-измерительных приборов
	Печатать чертежи простых контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
	Демонтировать простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности
	Обеспечивать герметичность контролируемого оборудования после демонтажа простых контрольно-измерительных приборов
	Производить защитную смазку деталей
	Монтировать простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности
	Разбирать простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности
	Собирать простые контрольно-измерительные приборы в правильной технологической последовательности
	Контролировать взаимное расположение узлов и деталей простых контрольно-измерительных приборов после сборки
	Выполнять дефектацию деталей и узлов простых контрольно-измерительных приборов
	Заполнять акты дефектации простых контрольно-измерительных приборов
	Принимать решение о замене или ремонте неисправных узлов и деталей простых контрольно-измерительных приборов
	Проверять и корректировать "ноль" контрольно-измерительных приборов
	Проверять качество показаний регистрирующих приборов
	Производить зачистку электрических контактов контрольно-измерительных приборов
	Производить чистку и замену защитных смотровых стекол контрольно-измерительных приборов
	Производить подтяжку разъемных механических соединений контрольно-измерительных приборов
Необходимые знания	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов
	Виды, конструкция, назначение, возможности и правила

использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов
Устройство, назначение и принцип действия приборов для измерения температуры
Устройство, назначение и принцип действия манометров
Устройство, назначение и принцип действия расходомеров
Устройство, назначение и принцип действия весов
Типичные неисправности простых контрольно-измерительных приборов
Порядок демонтажа и монтажа простых контрольно-измерительных приборов
Последовательность разборки и сборки простых контрольно-измерительных приборов
Способы разборки разъемных соединений
Виды защитных смазок
Порядок выполнения защитной смазки деталей
Периодичность и порядок технического обслуживания простых контрольно-измерительных приборов
Порядок заполнения актов дефектации простых контрольно-измерительных приборов
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, регулировке, испытанию и сдаче простых контрольно-измерительных приборов
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при ремонте, регулировке, испытании и сдаче простых контрольно-измерительных приборов

## 1.2. Трудовая функция

Наименование	Слесарная обработка простых деталей контрольно-измерительных приборов	Код	A/02.2	Уровень (подуровень) квалификации и	2
--------------	---	-----	--------	-------------------------------------	---

Трудовые действия	Изучение конструкторской и технологической документации на узлы и простые детали контрольно-измерительных приборов
-------------------	--



	Подготовка рабочего места для слесарной обработки простых деталей контрольно-измерительных приборов
	Выбор слесарно-монтажных инструментов и приспособлений для слесарной обработки простых деталей контрольно-измерительных приборов
	Размерная обработка деталей и узлов контрольно-измерительных приборов с точностью до 12-го квалитета
	Выполнение операций по пригонке деталей и узлов контрольно-измерительных приборов с точностью до 12-го квалитета и шероховатостью Ra 6,3 и выше
	Контроль формы простых узлов и деталей контрольно-измерительных приборов
	Контроль размеров узлов и деталей контрольно-измерительных приборов с точностью до 12-го квалитета
	Контроль шероховатости поверхности простых деталей контрольно-измерительных приборов
Необходимые умения	Читать чертежи узлов и деталей
	Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения слесарной обработки деталей и узлов контрольно-измерительных приборов
	Выбирать инструменты для производства работ по слесарной обработке
	Выбирать средства контроля и измерений
	Использовать персональную вычислительную технику для просмотра чертежей
	Печатать чертежи с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
	Осуществлять гибку и правку листового и профильного проката
	Осуществлять резку металла
	Осуществлять опилование металла
	Проверять соответствие размеров деталей требованиям технической документации
	Нарезать наружную и внутреннюю резьбу до 7-го класса точности
	Производить сверление, зенкование и развертывание отверстий с точностью до 12-го квалитета
	Производить лужение и пайку
Необходимые знания	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства

	работ по слесарной обработке деталей
	Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по слесарной обработке деталей
	Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации
	Виды, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов
	Основные сведения о допусках и посадках
	Основные сведения о классах точности
	Основные сведения о классах шероховатости обработки
	Наименования и маркировка обрабатываемых материалов
	Способы обработки листового и профильного проката
	Способы сверления, зенкования и развертывания
	Приемы нарезания наружной и внутренней резьбы
	Устройство ручных механизированных инструментов для сверления
	Способы выполнения лужения и пайки
	Порядок подготовки деталей к лужению и пайке
	Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при слесарной обработке деталей
	Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при слесарной обработке деталей

### 1.3. Трудовая функция

Наименование	Монтаж простых электрических схем контрольно-измерительных приборов	Код	A/03.2	Уровень (подуровень) квалификации	2
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Изучение конструкторской и технологической документации на производимые работы по монтажу простых электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Подготовка рабочего места для монтажа простых электрических схем контрольно-измерительных приборов

	Выбор инструментов и приспособлений для монтажа простых электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Прокладка простых электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Соединение элементов простых электрических схем контрольно-измерительных приборов
Необходимые умения	Читать простые электрические схемы контрольно-измерительных приборов
	Использовать персональную вычислительную технику для просмотра простых электрических схем контрольно-измерительных*
	Печатать простые электрические схемы контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
	Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения монтажа электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Выбирать инструменты для производства работ по монтажу простых электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Производить прокладку простых электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Выбирать провода соответствующей марки и сечения для прокладки простых электрических схем контрольно-измерительных приборов
	Соединять провода простых электрических схем контрольно-измерительных приборов различными способами
Необходимые знания	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по монтажу простых электрических схем
	Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по монтажу простых электрических схем
	Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации
	Виды материалов, используемых при электромонтажных работах
	Методы пайки твердыми и мягкими припоями
	Виды соединения проводов различных марок пайкой
	Методы лужения

Способы подготовки соединений под пайку и лужение
Порядок монтажа простых электрических схем соединений
Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при монтаже простых электрических схем
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при монтаже простых электрических схем

## 2. Обобщенная трудовая функция

Наименование	Ремонт контрольно-измерительных приборов средней сложности	Код	В	Уровень квалификации	3
--------------	--	-----	---	----------------------	---

### Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 3-го разряда

#### 2.1. Трудовая функция

Наименование	Восстановление и замена деталей, узлов и техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов средней сложности	Код	В/01.2	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Изучение конструкторской и технологической документации на контрольно-измерительные приборы средней сложности
	Подготовка рабочего места для демонтажа, монтажа, сборки и разборки контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Выбор слесарно-монтажных инструментов и приспособлений для ремонта, регулировки, испытания и сдачи контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Демонтаж и монтаж контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Разборка и сборка контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Дефектация контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Оформление актов дефектации контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Ремонт деталей и узлов контрольно-измерительных приборов средней сложности

	Регулировка контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Испытания контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Окраска контрольно-измерительных приборов
	Оформление паспортов испытанных контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Сдача контрольно-измерительных приборов средней сложности
Необходимые умения	Читать чертежи контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Выбирать инструменты для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Использовать персональную вычислительную технику для просмотра электрических схем и чертежей контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Печатать электрические схемы и чертежи контрольно-измерительных приборов средней сложности с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
	Выполнять дефектацию контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Заполнять акты дефектации контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Заполнять паспорта отремонтированных контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Ремонтировать приборы магнитоэлектрической системы контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Ремонтировать и заменять изношенные детали оптических приборов контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Производить ревизию регулирующего органа запорных и отсекающих устройств контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Ремонтировать и заменять изношенные детали зубчатых передач контрольно-измерительных приборов средней сложности

	Производить статическую балансировку измерительных механизмов контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Настраивать механические уставки контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Проверять срабатывание сигнальных устройств контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Проверять целостность электрических цепей контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Производить обезжиривание и пропитку чувствительных элементов контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Производить зарядку осушителей реагентами контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Производить проверку сопротивления измерительных цепей контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Осуществлять чистку дросселей и редуционных узлов контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Ремонтировать электродвигатели контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Выполнять намотку трансформаторов и катушек контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Выполнять пропитку и сушку обмоток трансформаторов и катушек контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Производить пайку различными припоями
	Производить подготовку поверхности приборов под окраску
	Выполнять окраску приборов ручным способом
	Выполнять защиту неокрашиваемых деталей или участков поверхности приборов
	Производить лабораторную проверку метрологических и технических характеристик контрольно-измерительных приборов средней сложности
Необходимые знания	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче контрольно-измерительных приборов средней сложности
	Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по ремонту, регулировке, испытанию и сдаче контрольно-измерительных приборов средней сложности

Виды, устройство и назначение магнитоэлектрических систем
Виды, устройство и назначение оптических контрольно-измерительных приборов
Кинематические схемы контрольно-измерительных приборов
Виды и назначение электродвигателей, используемых в контрольно-измерительных приборах
Виды, конструкция и назначение дросселей и редукционных узлов
Виды намоток трансформаторов и катушек
Устройство, назначение и принцип действия станков для намоток катушек
Порядок заполнения актов дефектации контрольно-измерительных приборов средней сложности
Порядок заполнения паспортов испытанных контрольно-измерительных приборов средней сложности
Периодичность и порядок технического обслуживания контрольно-измерительных приборов средней сложности
Виды, свойства и назначение различных видов припоя
Способы выполнения пайки в зависимости от вида припоя
Виды, свойства и назначение лакокрасочных материалов
Способы подготовки поверхности и выполнения окраски
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 контрольно-измерительных приборов средней сложности
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при ремонте контрольно-измерительных приборов средней сложности

## 2.2. Трудовая функция

Наименование	Слесарная обработка деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов	Код	В/02.2	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Изучение конструкторской и технологической документации на
-------------------	--

	узлы и детали средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Подготовка рабочего места для слесарной обработки деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Выбор слесарно-монтажных инструментов и приспособлений для слесарной обработки деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Размерная обработка деталей и узлов контрольно-измерительных приборов с точностью до 10-го качества
	Выполнение операций по пригонке деталей контрольно-измерительных приборов с точностью до 10-го качества
	Контроль формы узлов и деталей контрольно-измерительных приборов
	Контроль размеров узлов и деталей контрольно-измерительных приборов с точностью до 10-го качества
	Контроль шероховатости поверхности деталей контрольно-измерительных приборов с точностью до Ra 1,6
Необходимые умения	Читать чертежи узлов и деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения слесарной обработки деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Использовать персональную вычислительную технику для просмотра чертежей деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Печатать чертежи деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
	Выбирать инструменты для производства работ по слесарной обработке деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Выбирать средства контроля и измерений деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Производить разборку и сборку зубчатых зацеплений контрольно-измерительных приборов
	Гнуть трубы контрольно-измерительных приборов
	Осуществлять опиловку плоских поверхностей деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов с точностью не выше 10-го качества и шероховатостью до Ra 1,6
	Использовать контрольно-измерительные инструменты для



	<p>проверки качества слесарной обработки деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов</p> <p>Проверять соответствие размеров деталей средней сложности контрольно-измерительных приборов требованиям технической документации</p> <p>Нарезать наружную и внутреннюю резьбу до 6 класса точности в деталях средней сложности контрольно-измерительных приборов</p> <p>Производить сверление, зенкование и развертывание отверстий в деталях средней сложности контрольно-измерительных приборов</p> <p>Производить лужение и пайку</p>
Необходимые знания	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по слесарной обработке деталей
	Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по слесарной обработке деталей
	Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации
	Виды, назначение, возможности и правила использования контрольно-измерительных инструментов
	Основные сведения о допусках и посадках
	Основные сведения о классах точности
	Основные сведения о классах шероховатости обработки
	Наименования и маркировка обрабатываемых материалов
	Способы гибки труб
	Способы обработки листового и профильного проката
	Способы опилования плоских поверхностей с точностью не выше 10-го квалитета и шероховатостью до Ra 1,6
	Способы сверления, зенкования и развертывания отверстий до 6-го класса точности
	Приемы нарезания наружной и внутренней резьбы до 6-го класса точности
	Устройство ручных механизированных инструментов для сверления
	Виды и назначение инструментов для нарезания резьбы до 6-го класса точности
Виды, устройство и назначение зубчатых зацеплений	

Способы сборки и разборки зубчатых зацеплений
Способы выполнения лужения и пайки
Порядок подготовки деталей к лужению и пайке
Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при слесарной обработке деталей
Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при слесарной обработке деталей

### 2.3. Трудовая функция

Наименование	Монтаж электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов	Код	В/03.2	Уровень (подуровень) квалификации	3
--------------	---	-----	--------	-----------------------------------	---

Трудовые действия	Изучение конструкторской и технологической документации на производимые работы по монтажу электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Подготовка рабочего места для монтажа электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Выбор инструментов и приспособлений для монтажа электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Прокладка электрических схем средней сложности
	Соединение элементов электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов различными способами
Необходимые умения	Читать электрические схемы средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения монтажа электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Выбирать инструменты для производства работ по монтажу электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Использовать персональную вычислительную технику для просмотра электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Печатать электрические схемы средней сложности контрольно-измерительных приборов с использованием устройств вывода графической и текстовой информации
	Производить рациональную прокладку электрических схем

	средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Производить прозвонку проводов в кабеле и жгуте
	Заделять концы проводов в наконечники в электрических схемах средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Раскладывать и вязать в жгуты провода в электрических схемах средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Маркировать провода и жгуты в электрических схемах средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Выбирать провода соответствующей марки и сечения для прокладки электрических схем средней сложности контрольно-измерительных приборов
	Соединять провода различными способами в электрических схемах средней сложности контрольно-измерительных приборов
Необходимые знания	Требования, предъявляемые к рабочему месту для производства работ по монтажу электрических схем средней сложности
	Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений для производства работ по монтажу электрических схем средней сложности
	Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации
	Марки проводов, их характеристики и применение в различных видах электромонтажа
	Методы пайки твердыми и мягкими припоями
	Виды изоляции проводов
	Виды экранированных проводов
	Способы зачистки проводов от изоляции
	Способы заделки проводов в наконечники
	Способы вязки проводов в жгуты
	Виды материалов, используемых при электромонтажных работах
	Виды соединения проводов различных марок пайкой
	Способы подготовки соединений под пайку и лужение
	Порядок монтажа электрических схем средней сложности
Виды и правила применения средств индивидуальной и	

коллективной защиты при монтаже электрических схем средней сложности
--

Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при монтаже электрических схем средней сложности
--

**Выдаваемые документы**

Свидетельство о присвоении квалификации (профессии) установленного образца.

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
**ОСНОВНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**  
**ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО**  
**«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике»**

№ п/п	Наименование тем, разделов	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			Лекции	Прак. занятия	
<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>					
<b>1.</b>	<b>Общеобразовательный курс</b>	<b>24</b>			
1.1.	Введение	1	1	-	Текущий контроль
1.2.	Основы экономических знаний	1	1	-	Текущий контроль
1.3.	Охрана труда и промышленная безопасность	22	22	-	Текущий контроль
<b>1.4</b>	<b>Общетехнический курс</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	-	
1.4.1.	Техническое черчение	4	4	-	Текущий контроль
1.4.2.	Электротехника и электроника	4	4	-	Текущий контроль
1.4.3.	Допуски, посадки и технические измерения	4	4	-	Текущий контроль
1.4.4.	Материаловедение	4	4	-	Текущий контроль
1.4.5	Основы метрологии, стандартизации и сертификации	4	4	-	Текущий контроль
1.4.6.	Основы слесарного дела	4	4	-	Текущий контроль
<b>1.5</b>	<b>Специальная технология</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	-	
1.5.1.	Основные сведения о приборах, их механизмах и деталях	8	8	-	Текущий контроль
1.5.2.	Классификация КИП и основные метрологические понятия	8	8	-	Текущий контроль
1.5.3.	Приборы для измерения давления	8	8	-	Текущий контроль
1.5.4.	Приборы для измерения температуры	8	8	-	Текущий контроль
1.5.5.	Приборы для измерения расхода и количества	8	8	-	Текущий контроль
1.5.6.	Приборы для измерения уровня	8	8	-	Текущий контроль
1.5.7.	Автоматические анализаторы состава и качества	8	8	-	Текущий контроль
1.5.8.	Монтаж КИП и средств автоматики	8	8	-	Текущий контроль
1.5.9.	Технология ремонта контрольно-измерительных приборов и автоматики	8	8	-	Текущий контроль
<b>Всего теоретического обучения:</b>		<b>120</b>	<b>120</b>	-	
<b>2.</b>	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА</b>				
2.1.	Инструктаж по правилам безопасности и ознакомление с рабочим местом	4	-	4	
2.2.	Обучение выполнению слесарно-сборочных работ	4	-	4	
2.3.	Обучение монтажным работам	8	-	8	
2.4.	Обучение приемам ремонта приборов для измерения давления	8	-	8	
2.5.	Обучение приемам ремонта приборов для измерения температуры	8	-	8	
2.6.	Обучение приемам ремонта приборов для измерения расхода и количества	8	-	8	
2.7.	Обучение приемам ремонта приборов для измерения уровня	8	-	8	
2.8.	Обучение приемам ремонта автоматических анализаторов состава и качества	8	-	8	
2.9.	Самостоятельное выполнение работ	56	-	56	
	Квалификационная пробная работа	8	-	8	Зачет
<b>Всего производственной практики:</b>		<b>120</b>	-	<b>120</b>	
	<b>Консультация</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	-	
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>8</b>	-	<b>8</b>	Итоговый тест
<b>ИТОГО:</b>		<b>256</b>	<b>128</b>	<b>128</b>	

# 1. ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

## Тема 1.1. Введение

Введение в специальность. Квалификационная характеристика.

## Тема 1.2. Основы экономических знаний

Производительные силы и экономические отношения. Понятие труда, предмет труда, сырьё, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств. Организационно-экономические отношения. Социально-экономические отношения. Собственность. Экономические законы и экономические категории. Основы теории рыночной экономики. Виды собственности и формы хозяйствования. Товар, его свойства и функциональная форма. Формирование стоимости товара и услуг. Деньги – развитая форма товарных отношений. Функция денег. Функции рынка. Элементы рыночной экономики. Формирование рыночного механизма. Структура, виды рынка. Модели рыночной экономики. Рыночная конкуренция. Монопольные цены.

## Тема 1.3 Охраны труда и промышленная безопасность

Понятие труда, предмет труда, сырьё, средства труда, рабочая сила. Взаимодействие между рабочей силой и средствами производств. Основные понятия и задачи охраны труда. Принципы обеспечения охраны труда как системы мероприятий. Правовые основы охраны труда. Государственное регулирование в сфере охраны труда. Обязанности и ответственность работников по соблюдению требований охраны труда и трудового распорядка. Обязанности работодателя по обеспечению безопасных условий и охраны труда. Социальное партнерство. Организация обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций. Основы профилактики профессиональной заболеваемости. Основные требования по расследованию и учету несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Возмещение вреда, причиненного повреждению здоровья. Обеспечение средствами защиты от действия опасных и вредных производственных факторов. Классификация опасных и вредных производственных факторов, действие на организм человека, ПДУ, ПДН, ПДК, классы условий труда. Средства коллективной и индивидуальной защиты. Классификация, назначение. Порядок обеспечения, применения, содержания в исправном состоянии. Российское законодательство в области промышленной и экологической безопасности и в смежных отраслях права. Правовые, экономические и социальные основы обеспечения безопасной эксплуатации опасных производственных объектов. Конституция Российской Федерации, Федеральные законы «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», «Об охране окружающей среды». Регистрация опасных производственных объектов. Нормативные документы по регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре. Критерии отнесения объектов к области опасных производственных объектов. Требования к организациям, эксплуатирующим опасные производственные объекты, в части регистрации объектов в государственном реестре. Идентификация опасных производственных объектов для их регулирования в государственном реестре. Требования к регистрации объектов. Обязанности организаций в обеспечении промышленной безопасности. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности. Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности. Порядок расследования причин аварии и несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок представления, регистрации и анализа информации об авариях, несчастных случаях, инцидентах и утратах взрывных материалов. Обобщение причин аварий и несчастных случаев. Правовые основы технического расследования причин аварии на опасных производственных объектах. Нормативные документы, регламентирующие порядок расследования причин аварий и несчастных случаев на производственных объектах. Порядок проведения технического

расследования причин аварии и оформления акта технического расследования причин аварии. Оформление документов по расходованию средств, связанных с учетом органов Ростехнадзора в техническом расследовании причин аварии на опасных производственных объектах. Порядок расследования и учета несчастных случаев на опасных производственных объектах. Порядок подготовки и аттестации работников организаций, осуществляющих деятельность в области промышленной безопасности опасных производственных объектов, подконтрольных Ростехнадзору. Нормативные правовые акты, регулирующие вопросы подготовки и аттестации по промышленной безопасности. Проведение подготовки по промышленной безопасности работников опасных производственных объектов. Организация проведения аттестации, аттестация и проверка знаний работников опасных производственных объектов. Аттестация и проверка знаний в организациях. Аттестация и проверка знаний в аттестационных комиссиях Ростехнадзора.

## **1.4. Общетехнический курс**

### **Тема 1.4.1. Техническое черчение**

Понятие о чертеже и рисунке. Преимущества чертежей. Значение чертежей в технике. Понятие о построении и чтении чертежей. Расположение проекции на чертеже. Линии чертежа. Масштаб. Нанесение размеров, надписей, условных обозначений на чертежах. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Рабочий чертеж. Последовательность в чтении чертежей. Понятие об эскизе. Порядок выполнения эскиза. Схемы, их назначение. Электрические, гидравлические, пневматические принципиальные схемы. Технологические схемы. Условные обозначения на схемах. Последовательность чтения схем. Чтение простейших схем устройств автоматического регулирования технологического процесса.

### **Тема 1.4.2. Электротехника и электроника**

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Закон Ома. Работа и мощность электрического тока. Тепловое действие тока. Использование теплового действия тока в технике. Переменный электрический ток и цепи переменного тока. Трехфазная система переменного тока. Симметричная трехфазная система. Включение нагрузки в трехфазную сеть. Виды трансформаторов. Мощность и КПД трансформатора. Синхронные и асинхронные двигатели. Преобразование переменного тока в постоянный. Аппаратура управления и защиты.

### **Тема 1.4.3. Допуски, посадки и технические измерения**

Взаимозаменяемость деталей и узлов при ремонте оборудования. Последствия нарушения взаимозаменяемости. Неполная взаимозаменяемость. Чем обеспечивается взаимозаменяемость. Геометрические параметры взаимозаменяемости. Охватываемая поверхность детали. Охватываемая поверхность детали. Посадка. Зазор. Натяг. Номинальный размер. Наибольший и наименьший предельный размер. Номинальный размер соединения. Отклонение. Верхнее и нижнее предельное отклонение, Допуск. Поле допуска. Нулевая линия. Посадки с зазором. Скользящие посадки. Посадки с натягом. Переходные посадки. Наибольший и наименьший зазор. Допуск посадки. Классы точности. Система отверстия. Система вала. Графическое изображение допусков. Группы посадок. Допуски и посадки гладких соединений. Три основные части соединений с номинальными размерами. Допуски для неотчетливых несопрягаемых поверхностей. Таблица допусков и посадок. Посадки с натягом, переходные посадки, посадки с зазором. Работа с таблицами допусков. Нормальные углы и допуски на угловые размеры. Единицы измерения углов. Радиана. Градус, минута, секунда. Величина конусности. Выбор размеров углов по таблице. Допуски на угловые размеры в угловых и линейных величинах. Схема расположения допускаемых отклонений. Поля допусков на размеры углов. Отклонения

размеров углов.

#### **Тема 1.4.4. Материаловедение**

Общие сведения о материалах и их свойствах. Органические и неорганические материалы. Физические свойства материалов: плотность, пористость, гигроскопичность, водопоглощение, водопроницаемость, теплопроводность, огнестойкость, морозостойкость и др. Механические свойства материалов: прочность и предел прочности, текучесть, предел текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, износостойкость и др. Черные и цветные металлы. Понятие о сплавах. Металлы и их применение. Основные свойства металлов. Физические свойства металлов: плотность, теплопроводность, электропроводность, тепловое расширение и др. Химические свойства металлов. Способность металлов подвергаться химическим воздействиям. Разъедаемость металлов кислотами и щелочами. Антикоррозийная характеристика различных металлов. Механические свойства металлов и способы их определения: пределы прочности и текучести, упругость, выносливость, хрупкость, пластичность, относительное удлинение, ударная вязкость. Усталость металлов. Сталь, классификация сталей. Характеристика сталей, применяемых для изготовления деталей нефтепромышленного оборудования. Назначение и сущность термической обработки стали. Чугун, изделия из чугуна. Виды чугунов. Основные сведения о цветных металлах, сплавах и их свойствах. Применение цветных металлов в отрасли. Неметаллические материалы. Резинотехнические материалы, их свойства и область применения. Прокладочные, набивочные и уплотнительные материалы, их свойства и область применения. Материалы, применяемые для набивки сальников. Выбор их в зависимости от среды, давления и температуры. Хранение резинотехнических, уплотнительных и прокладочных материалов. Фрикционные материалы. Теплоизоляционные материалы. Обтирочные и абразивные материалы. Защитные материалы (лаки, краски, битум). Кислоты и щелочи, их свойства, область применения и правила обращения с ними. Виды топлива, смазок и охлаждения. Горюче смазочные и антикоррозийные материалы. Правила хранения жидкого топлива. Смазочные масла. Виды масел, применяемые для работы и смазки оборудования и механизмов.

#### **Тема 1.4.5. Основы метрологии, стандартизации и сертификации**

Точность и качество в технологии производства изделий. Основные понятия и определения в области качества продукции. Классификация и номенклатура показателей качества. Основы стандартизации. Сущность стандартизации. Нормативные документы по стандартизации. Функции, выполняемые стандартизацией. Принципы и методы стандартизации. Оформление комплекта конструкторской документации. Организация работ по стандартизации. Правовые основы стандартизации. Основополагающие стандарты Государственной системы стандартизации. Органы и службы по стандартизации. Порядок разработки стандартов. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандарта. Ознакомление с основными требованиями к построению, содержанию и изложению стандарта технических условий. Международная и региональная стандартизация. Международные организации по стандартизации. Международные стандарты на системы обеспечения качества продукции. Применение международных и региональных стандартов в отечественной практике. Основные положения в области метрологии. Основные понятия в области метрологии. Виды и методы измерений. Погрешности измерений. Расчет погрешности измерений. Метрологическое обеспечение производства. Поверка средств измерений. Стандартизация методов и средств измерений в области строительных материалов. Определение химического, минералогического и фазового составов. Определение плотности и характеристик структуры. Определение физических показателей качества: Влажность и водопоглощение, Свойства, определяющие отношение материала к физическим процессам, Дисперсность порошкообразных материалов,



Определение технических характеристик долговечности, Ускоренные испытания материалов на долговечность, Определение характеристик пластично-вязких материалов. Определение механических свойств: Определение прочности. Перевод национальных неметрических единиц измерений в единицы СИ. Выбор средств измерений. Сертификация. Основные положения сертификации. Определения. Основные принципы и общие правила сертификации. Организационная структура служб сертификации в строительстве. Порядок проведения сертификации продукции. Управление и обеспечение качества продукции. Методологические основы управления качеством. Сущность управления качеством продукции.

#### **Тема 1.4.6. Основы слесарного дела**

Разметка плоскостная и ее назначение. Инструменты и приспособления. Определение пригодности заготовок. Разметка по чертежам и шаблонам (образцам). Разметка от кромок заготовок и центровых линий. Брак при разметке и способы его предупреждения. Разметка пространственная и ее назначение. Инструменты и приспособления. Заправка инструментов. Правка и гибка металла. Инструменты и приспособления. Правила и способы правки и гибки листового, профильного металла и труб. Правильно-гибочные прессы, их устройство и применение. Гибка металла в горячем состоянии под различными углами и радиусами. Дефекты при правке и гибке металла и способы их устранения. Рубка металла и ее назначение. Инструменты и приспособления. Заточка инструментов в зависимости от твердости обрабатываемого металла. Зубила, крейцмейсели и слесарные молотки, их размеры. Приемы рубки. Вырубание в металле прямого и радиусного пазов с применением ручных и механизированных инструментов, вырубание заготовок из листовой стали и срубание неровностей на поверхностях черновых заготовок. Дефекты при рубке и меры их предупреждения. Резка металла, ее назначение и применение. Инструменты и приспособления. Рычажные, дисковые, пневматические, электрические ножницы и их использование. Применение дисковых и ленточных пил для резки металла. Резка труб и металла абразивными кругами. Правила пользования инструментами и механизмами при резке. Возможный брак и меры его предупреждения. Опиливание металла и его применение. Инструменты и приспособления. Приемы опилования широких и узких прямолинейных и параллельных плоскостей. Порядок работ при опиловании сопряженных под различными углами поверхностей. Проверка качества опилования. Механическое опилование. Распиливание прямолинейных отверстий, фасонных пройм и отверстий с поденкой по шаблонам и вкладышам. Брак при опиловании и меры предупреждения. Сверление отверстий. Инструменты и приспособления. Ручное и механическое сверление. Сверла и их конструкции. Углы заточки в зависимости от обрабатываемого материала. Устройство и настройка сверлильных станков. Установка и крепление просверливаемого металла. Сверлильный патрон и его устройство. Переходные втулки и их назначение. Выбор режимов сверления по таблице. Сверление отверстий по разметке, по кондуктору, под развертывание. Охлаждение инструментов. Сверление глухих отверстий. Ручные, электрические и пневматические дрели. Их устройство и правила пользования ими. Зенкерование отверстий и его назначение. Инструменты и приспособления. Конструкция зенкеров. Зенкерование отверстий под головки винтов и заклепок с помощью сверлильного станка. Зенковки, их отличие от зенкеров. Зенкование отверстий и его применение. Развертывание отверстий и его назначение. Инструменты и приспособления. Конструкции и подбор разверток. Выбор резания. Припуск металла на развертывание. Развертывание сквозим и глухих цилиндрических отверстий вручную и на станке. Процесс развертывания конических отверстий и его особенности. Возможный брак при сверлении, зенковании и развертывании и меры его предупреждения. Резьба и ее назначение. Инструменты и приспособления. Элементы, профили и системы резьбы. Устройство метчиков и плашек. Выбор диаметра стержня под определенный размер наружной резьбы. Подбор диаметра сверла для сверления отверстий под

заданный размер внутренней резьбы. Особенности нарезания резьбы в сквозных и глухих отверстиях. Проверка резьбы калибрами. Использование станков для нарезания резьбы. Брак при нарезании резьбы, меры по его предупреждению и способы устранения. Клепка металла, ее применение и назначение. Инструменты и приспособления. Особенности клепки листового металла встык и внахлестку. Клепка металла в холодном и горячем состояниях. Ручная и механизированная клепка. Виды заклепочных швов (одно- и многорядные) и их назначение. Проверка диаметра заклепок. Проверка качества заклепочных швов. Возможный брак при клепке и меры по его предупреждению.

## **1.5. Специальная технология**

### **Тема 1.5.1. Основные сведения о приборах, их механизмах и деталях**

Понятие о механизме. Образование механизма. Классификация кинематических пар, кинематических цепей и механизмов. Кинематические схемы. Понятие о приборе, их классификация. Определение КПД некоторых типов механизмов. Классификация деталей приборов. Общее понятие о муфтах. Глухие, сцепные и подвижные типы муфт. Резьбовые соединения. Крепежные соединения. Детали крепежных соединений. Шпоночные соединения, их типы. Шлицевые соединения. Неразъемные соединения. Классификация заклепочных соединений. Общее понятие о сварных соединениях. Типы сварных швов. Пружины. Классификация их. Понятие о расчете пружин. Основные направления в развитии конструкций приборов, механизмов и их деталей.

### **Тема 1.5.2. Классификация КИП и основные метрологические понятия**

Основные виды измерения. Система единиц измерения. Международная система единиц (СИ). Классификация приборов по измеряемому параметру, по функциональному признаку, по назначению, по потребляемой энергии. Государственная система приборов: датчики, вторичные приборы и регуляторы. Основные элементы приборов: чувствительный элемент, кинематическое устройство и т.д. Основные технические данные приборов: пределы измерения, класс точности, погрешности, чувствительность и цена деления шкалы. Понятие о системах контроля параметров (местных и дистанционных). Понятие о наладке приборов и средств автоматики в технологический режим.

### **Тема 1.5.3 Приборы для измерения давления**

Давление и единицы его измерения. Соотношения между единицами давления. Атмосферное, абсолютное и остаточное давления. Вакуум. Классификация приборов для измерения давления. Жидкостные манометры. Типы жидкостных манометров. Назначение, устройство, принцип действия жидкостных манометров. Пружинные манометры. Манометры с одновитковой трубчатой пружиной. Назначение, устройство, принцип действия. Вакуумметры и моновакуумметры с одновитковой трубчатой пружиной. Манометры с многовитковой трубчатой пружиной. Назначение, устройство, принцип действия. Сильфонные манометры, вакуумметры и мановакуумметры. Назначение, устройство, принцип действия. Мембранные напоромеры и тягомеры. Назначение, устройство и принцип действия. Электроконтактные манометры. Назначение, принцип действия. Поршневые манометры. Назначение, устройство, технические данные. Устройство, принцип действия и работа пневматических датчиков давления ГСП, их классификация, назначение. Назначение, устройство, принцип действия, работа пневматических вторичных приборов. Основные эксплуатационные неполадки приборов давления и способы их устранения

### **Тема 1.5.4. Приборы для измерения температуры**

Понятие о температуре. Единицы измерения и температурные шкалы. Классификация

приборов для измерения температуры. Стекланные термометры. Типы, назначение, устройство, принцип действия. Манометрические термометры. Назначение, устройство, принцип действия. Термометры сопротивления. Градуировочные таблицы термометра сопротивления. Неравновесные и уравновешенные мостовые схемы. Логометры, их назначение, устройство, принцип действия. Типы. Автоматические электронные уравновешенные мосты. Назначение, устройство. Неисправности автоматического электронного моста и способы их устранения. Термопары, типы термопар. Назначение, принцип действия и устройство. Материал для изготовления термопар. Градуировочные таблицы.

#### **Тема 1.5.5. Приборы для измерения расхода и количеств**

Расход и единицы его измерения. Классификация приборов для измерения расхода. Расходомеры переменного перепада давления. Измерение расхода методом переменного перепада давления. Основные уравнения расхода. Типы сужающих устройств. Назначение и устройство камерной диафрагмы. Назначение и классификация дифманометров. Устройство дифманометров. Пневматические датчики перепада давления. Их назначение, устройство и принцип действия. Монтажные схемы расходомеров для измерения расхода воды, пара, газообразных и твердых продуктов. Расходомеры постоянного перепада давления. Измерение расхода методом постоянного перепада давления. Назначение, устройство и принцип действия пневматического ротаметра. Скоростные и объемные счетчики. Их назначение, устройство. Основные неисправности расходомеров и способы их устранения.

#### **Тема 1.5.6. Приборы для измерения уровня**

Назначение контроля уровня. Методы измерения уровня. Классификация приборов для измерения уровня. Поплавковые уровнемеры. Их назначение, принцип действия, устройство. Емкостные уровнемеры. Их назначение, принцип действия, устройство. Датчики уровня ГСП. Электронные сигнализаторы уровня. Основные неисправности уровнемеров и способы их устранения.

#### **Тема 1.5.7. Автоматические анализаторы состава и качества**

Газоанализаторы. Типы, назначение, принцип действия и устройство. Неисправности газоанализаторов и методы их устранения. Датчики удельного веса. Их назначение, устройство и принцип действия. Неисправности датчиков удельного веса и методы их устранения. Автоматические анализаторы температуры начала и конца кипения, вспышки и т.д. Устройство, принцип действия. Вспомогательная аппаратура, анализаторов качества. Назначение и конструкция этих устройств.

#### **Тема 1.5.8. Монтаж КИП и средств автоматизации**

Условные изображения контрольно-измерительных приборов и средств автоматизации в монтажных схемах. Виды труб и трубных проводок, применяемых при монтаже средств контроля и автоматизации. Способы соединения труб. Методы обработки труб и заготовки трубных трасс. Правила монтажа труб по трассе. Методы и способы прокладки труб. Виды пневмокабелей, правила монтажа пневмокабелей. Способы защиты трубопроводов от низких температур окружающей среды и коррозии. Проверка и испытания трубных проводок. Правила безопасности при монтаже и испытании трубных проводок. Назначение и виды электрических линий. Типы проводов, применяемых при монтаже средств контроля и автоматизации. Виды кабелей и условия их применения. Порядок прокладки электрических линий в земле, в помещениях, каналах, туннелях и т. д. Методы крепления электрических проводок. Особенности прокладки проводов и кабелей во взрывоопасных помещениях. Виды соединений проводов. Способы соединений кабелей. Правила заделки проводов и кабелей. Правила заземления электрических линий. Порядок проверки и испытания электрических линий. Правила

безопасности при монтаже и испытании электрических проводок. Общие правила установки чувствительных элементов и первичных приборов. Правила монтажа манометров, вакуумметров, мановакуумметров и датчиков давления. Правила монтажа сужающих устройств и соединительных линий при измерении расхода воды, пара, газа и агрессивной жидкости. Правила монтажа дифманометров и датчиков расхода. Способы монтажа ротаметров и счетчиков. Порядок и правила монтажа поплавковых, буйковых, дифманометрических и пьезометрических уровнемеров, датчиков уровня и сигнализаторов уровня. Порядок и правила монтажа термометров, сопротивления, термопар, милливольтметров, логометров, автоматических электронных мостов и потенциометров. Способы и правила монтажа датчиков анализаторов качества и вспомогательной аппаратуры анализаторов качества. Правила проверки и испытания смонтированных-приборов. Правила безопасности при монтаже и Испытании КИП и А. Монтаж и демонтаж КИП.

#### **Тема 1.5.9. Технология ремонта контрольно-измерительных приборов и автоматики**

Правила безопасности при ремонте контрольно-измерительных приборов и автоматики. Неисправности манометров. Способы определения и устранения неисправности манометров. Правила разборки, промывки, ремонта, сборки, регулировки и проверки манометров. Неисправности датчиков давления. Правила ремонта и настройки датчиков давления. Правила сдачи приборов для измерения давления в поверку. Неисправности поплавковых, мембранных и сильфонных дифманометров. Методы определения и устранения неисправностей дифманометров. Правила ремонта ротаметров и счетчиков.

## **2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### **Тема 2.1. Инструктаж по правилам безопасности и ознакомление с рабочим местом**

Инструктаж по правилам безопасности на рабочем месте. Ознакомление с рабочим местом слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике. Ознакомлением квалификационной характеристикой и программой производственного обучения при повышении квалификации.

### **Тема 2.2. Обучение выполнению слесарно-сборочных работ**

Инструктаж по правилам безопасности при выполнении слесарно-сборочных работ. Режущий и контрольно-измерительный инструмент, назначение, правила хранения и обращения с ним. Сборка разъемных соединений. Сборка узлов при помощи резьбовых соединений. Соединение деталей болтами и винтами. Затяжка болтов. Стопорение резьбовых соединений. Контроль резьбовых соединений. Сборка шпоночных и шлицевых соединений. Подбор и пригонка по пазу, запрессовка неподвижных шпонок. Контроль сборки. Сборка при помощи неподвижных посадок. Ознакомление с оборудованием и приспособлениями для запрессовки. Запрессовка втулок, пальцев и других деталей при помощи ручных и пневматических прессов. Контроль качества и надежности выполненных соединений. Соединение развальцовкой и отбортовкой. Подготовка соединяемых деталей. Обработка охватывающей и охватываемой поверхностей. Отбортовка трубок малого диаметра вручную. Развальцовка труб и втулок. Склеивание. Подготовка деталей, клеев и лаков для склеивания. Упражнения в склеивании различных материалов и деталей различными клеями. Проверка прочности склеивания. Сборка деталей вращающихся соединений и механизмов передачи вращения. Сборка направляющих устройств вращающихся соединений с трением скольжения, с неподвижным валом и вращающимся валом. Сборка направляющих для вращательного движения с трением качения. Сборка узлов шарикоподшипников. Проверка правильности сборки. Устранение обнаружения дефектов. Обучение сборке несложных узлов и приборов с применением универсальных приспособлений и инструментов.

### **Тема 2.3. Обучение монтажным работам**

Безопасность труда при выполнении монтажных работ. Монтаж трубных соединительных линий. Резка труб. Изгибание труб. Соединение труб. Монтаж соединительных пневматических труб. Монтаж соединительных электрических линий. Ознакомление с монтажными приспособлениями и инструментами. Ознакомление с образцами проводов и кабелей, применяемыми при монтаже установок контроля и автоматического регулирования. Ознакомление с приемами спайки, папки и оконцевания проводков и кабелей. Обучение приемам монтажа шнуровой проводки. Разметка проводки. Сращивание и отпайка шнура, изолирование мест соединений и вводов. Обучение приемам монтажа стальных защитных трубок. Проверка герметичности трубопроводов и пневматически линий. Обучение приемам монтажа кабельной проводки. Прокладка кабеля. Разметка и установка скоб. Разделка и заделка оконцеваний и соединений кабеля. Обучение приемам монтажа отдельных щитов и щитков питания. Маркировка проводов, трубок. Обучение Приемам монтажа внутрищитовой проводки разметки и крапления проводов и трубок. Обучение приемам монтажа соединительных компенсационных проводов. Проверка маркировки соединительных линий. Проверка сопротивления изоляции электрических линий мегомметром.

### **Тема 2.4. Обучение приемам ремонта приборов для измерения давления**

Инструктаж по правилам безопасности при ремонте приборов для измерения давления. Ознакомление с устройством, принципом работы жидкостных и пружинных манометров. Обучение приемам ремонта манометров с одновитковой рубчатой пружиной. Снятие крышки со

стеклом, стрелки и шкалы. Определение годности трубчатой пружины, трубки, сектора и спиральной пружины. Проверка работы манометра при плавном повышении и понижении давления. Установка на манометре регулировочной шкалы. Определение погрешности манометра и его годности к эксплуатации. Опрессовка манометра. Обучение приемам разборки, сборки, регулировка и проверки вакуумметров и мановакуумметров с одновитковой трубчатой пружиной. Обучение приемам ремонта и регулировки манометров с многовитковой трубчатой пружиной. Разборка прибора. Чистка и сборка передаточного механизма. Устранение заеданий и лифтов. Определение годности многовитковой трубчатой пружины. Установка рычага с пером на нуль. Замена диаграммы. Чистка и замена пера. Проверка и регулировка манометра. Определение погрешности и годности манометра к эксплуатации. Обучение приемам ремонта и регулировки сильфонных приборов. Разборка, чистка сильфонного манометра. Замена изношенного сильфонного механизма новым. Сборка прибора. Ревизия часового механизма и электродвигателя. Чистка и заправка пера. Проверка и регулировка сульфонного манометра.

Определение погрешности и годности манометра к эксплуатации. Обучение приемам разборки, сборки, регулировки и проверки сульфонных вакуумметров и моновакуумметров. Обучение приемам ремонта и регулировки, мембранных напорометров и тягомеров. Разборка, сборка приборов. Устранение заеданий и люфтов в передаточном механизме. Проверка и регулировка мембранного напорометра и тягомера. Обучение приемам ремонта и регулировки датчиков давления. Разборка, чистка, замена негодных, деталей, и узлов. Подключение образцовых пружинных манометров к датчику. Проверка герметичности чувствительного элемента и пневматической системы. Обнаружение и устранение неплотностей. Чистка, дресселей. Обнаружение и устранение механических неисправностей датчика. Проверка датчика и определение его годности, к эксплуатации. Обучение приемам ремонта регуляторов давления. Разборка, чистка приборов, устранение неисправностей. Сборка регуляторов давления. Проверка на герметичность. Тарирование регуляторов. Проверка и сдача прибора в поверку.

## **Тема 2.5. Обучение приемам ремонта приборов для измерения температуры**

Инструктаж по правилам безопасности при ремонте приборов для измерения температуры. Ознакомление с назначением, принципом действия и устройством термометров сопротивления, манометрических термометров, термопар, пирометрических милливольтметров. Обучение приемам ремонта, регулировки манометрических термометров. Обнаружение и устранение неисправностей термометров. Проверка неисправности измерительной части прибора, вычисление погрешности и годности прибора к эксплуатации. Обучение приемам ремонта и проверки термопар. Разборка и чистка термопары. Обнаружение и устранение неисправности термопар. Браковка термопары. Проверка, градуировка термопары. Вычисление погрешности и определение годности термопары к эксплуатации. Обучение приемам ремонта и проверки термометров сопротивления. Разборка и чистка термометров сопротивления. Выявление и устранение повреждений защитной арматуры, головки, зажимов и чувствительного элемента. Замена испорченного чувствительного элемента новым. Проверка, вычисление погрешностей и определение годности термометра сопротивления. Обучение приемам ремонта, проверки пирометрических милливольтметров. Снятие крышки прибора и внешний осмотр деталей. Подключение источника регулируемого напряжения к зажимам милливольтметра. Подача напряжения на рамку и наблюдение за работой прибора. Выявление и устранение повреждений подвижной системы. Балансировка подвижной системы. Регулировка милливольтметра. Измерение сопротивления рамки. Измерение и подгонка добавочного сопротивления. Измерение внутреннего сопротивления милливольтметра. Проверка, вычисление погрешностей и определение годности прибора к эксплуатации. Обучение приемам ремонта и регулирования логометров.

## **Тема 2.6. Обучение приемам ремонта приборов для измерения расхода и количества**

Инструктаж по правилам безопасности при ремонте расходомеров. Ознакомление с назначением, устройством и принципом работы расходомеров, счетчиков, ротаметров. Обучение приемам ремонта и регулировки мембранных дифманометров. Разборка, чистка, сборка прибора. Обнаружение и устранение неисправности мембранных дифманометров. Тарирование дифманометра. Проверка и определение годности дифманометра к эксплуатации. Обучение приемам ремонта сильфонных дифманометров. Разборка прибора. Замена сильфонных блоков и настроечных пружин. Сборка дифманометра. Проверка на герметичность. Проверка прибора и сдача. Обучение приемам ремонта и регулировки счетчиков. Разборка, чистка счетчиков. Замена шестерен. Устранение заеданий и люфтов. Набивка сальника. Сборка счетчика. Проверка счетчика на герметичность. Регулировка, проверка и определение погрешностей измерения. Обучение приемам ремонта, регулирования ротаметров. Разборка, чистка, замена неисправных деталей новыми. Сборка ротаметров. Проверка прибора и сдача.

## **Тема 2.7. Обучение приемам ремонта приборов для измерения уровня**

Инструктаж по правилам безопасности при ремонте приборов для измерения уровня. Ознакомление с назначением, принципом действия и устройством уровнемеров. Обучение приемам ремонта и регулировки поплавковых уровнемеров. Разборка, чистка уровнемеров, замена сальниковых уплотнителей, устранение заеданий и люфтов при работе передаточного механизма. Настройка уровнемера на нижний предел измерения. Ремонт пневматического реле. Снятие характеристики. Настройка пневмореле на средний предел измерения. Проверка и соединение уровнемера с вторичным прибором. Обучение приемам ремонта и регулировки буйковых уровнемеров. Разборка уровнемера, ревизия и ремонт пневмореле, пневмоусилителя, манометрической трубки и манометров. Проверка герметичности пневматической системы. Проверка упругости торсионной трубки. Настройка и проверка уровнемера, соединение его с вторичным прибором. Обучение приемам ремонта и регулировки уровнемеров типа УДУ. Разборка уровнемера. Проверка работы зубчатых передач, пружинного двигателя и счетного механизма. Замена изношенных узлов. Сборка уровнемера. Регулировка и настройка прибора на нуль и верхний, предел измерения. Проверка и корректирование показаний уровнемера. Ремонт датчика УДУ. Обучение приемам ремонта и регулировки датчиков уровня. Разборка, чистка, ремонт датчика уровня, замена негодных деталей узлов. Сборка прибора. Проверка герметичности, настройка датчика на нижний и верхний пределы измерений. Установка буйка на рычаг.

## **Тема 2.8. Обучение приемам ремонта автоматических анализаторов состава и качества**

Инструктаж по правилам безопасности при ремонте анализаторов состава и качества. Ознакомление с назначением, принципом действия и устройством анализаторов. Обучение приемам ремонта газоанализатора. Разборка и чистка датчиков. Проверка исправности чувствительных элементов. Замена неисправных элементов новыми. Сборка датчиков. Проверка герметичности газовых линий. Измерение сопротивления соединительных проводов. Ведение записи показаний газоанализатора. Вычисление погрешностей и определение годности газоанализатора к эксплуатации.

## **Тема 2.9. Самостоятельное выполнение работ**

Самостоятельное выполнение работ, предусмотренных квалификационной характеристикой по профессии слесаря КИПиА, с соблюдением рабочей инструкции и правил промышленной безопасности. Освоение передовых методов работы, производственных навыков по

обслуживанию оборудования и ведению ремонтных работ на основе технической документации по установленным нормам выработки рабочих соответствующего разряда. Самостоятельная разработка и осуществление приемов по наиболее эффективному использованию рабочего времени, современных методов организации труда и содержанию рабочего места, предупреждению брака, по экономному расходованию материалов, топлива, электроэнергии и инструмента. Ведение учета выполненных работ и их анализ.

### **Квалификационные (пробные) работы**

Выполнение обучающимися всего комплекса работ, предусмотренного квалификационной характеристикой слесаря КИПиА. В качестве основных критериев оценки выполнения практического задания выступают:

- достижение цели, выполнение задач практического задания
- следование методическим указаниям по выполнению задания
- полнота выполнения задания
- самостоятельность выполнения задания
- системность и логичность выполнения задания
- способность использовать изученный теоретический материал
- применение профессиональной терминологии
- соблюдение требований безопасности

#### Шкалы оценок:

Оценка «отлично» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; выполненная работа характеризуется четкостью, системностью и логичностью выполнения задания; свободное применение изученного теоретического материала, свободное использование профессиональной терминологии.

Оценка «хорошо» – задание выполнено самостоятельно, в соответствии с поставленной целью, задачами и методическими указаниями, в полном объеме; в работе имеются незначительные ошибки, несущественные отклонение от технологии, последовательности выполнения задания частичная опора на изученный теоретический материал, непосредственно связанный с темой задания, использование профессиональной терминологии ограничено.

Оценка «неудовлетворительно» – задание выполнено частично/в минимальном объеме, допущены серьезные ошибки при выполнении задания; не соблюдение требований безопасности; незнание теоретического материала, применение профессиональных терминов отсутствует, оперирование житейской терминологией; задание не выполнено/отказ от выполнения задания.

### **Организационно-педагогические условия**

Реализация Программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами организации, осуществляющей образовательную деятельность. При реализации данной образовательной Программы могут привлекаться действующие работники высших учебных заведений технической направленности, специалисты экспертных и научных организаций, работники аттестованных центров по промышленной безопасности, специалисты, занимающиеся преподавательской деятельностью в сфере по профилю Программы.



## Учебно-методическое обеспечение Программы

1. Конституция Российской Федерации от 12.12. 1993
2. Трудовой кодекс РФ № 197 от 30.12.2001
3. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов"- от 21.07.97 № 116-ФЗ.
4. Федеральный закон "Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний".
5. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002.
6. Лахтин Ю.М., Леонтьев В.П. Материаловедение. М. Машиностроение, 1980
7. Вышнепольский И.С. Техническое черчение. М. Высшая школа, 1981
8. Китаев В.Е. Электротехника с основами промышленной электроники. М. Высшая школа, 1980
9. Ганевский Г.М., Гольдин И.И. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении. -М.: Высшая школа, 1987.
10. Макиенко Н.И. Практические работы по слесарному делу. - М.: Высшая школа, 1987.
11. Алукер Ш.М. Электроизмерительные приборы. - М., Высшая школа, 1976
12. Активный контроль в машиностроении. Справочник под ред. к.т.н. Педя Е.И., 2-е изд., перераб, доп. -М., Машиностроение, 1987.
13. Бескоровайный П.М., Широков Н.Г. Электрические измерения. -М., Машиностроение, 1971,
14. Бодиловский В.Г., Смирнов М.А. Справочник молодого радиста. Высшая школа, 1975.
15. Блоштейн А. А. Материалы и изделия для систем газоснабжения. -Л., Недра, 1977, 192 с,
16. Берков В.И. Технические измерения. -М., Высшая школа, 1977.
17. Бабулин Н.А. Построение и чтение машиностроительных чертежей, -М., Высшая школа, 1974.
18. Бер А.Ю. Сборка полупроводниковых приборов и интегральных микросхем, - М., Высшая школа, 1977,
19. Вайнберг КБ, Справочник молодого прибориста. -М., Высшая школа, 1975, 198 с.
20. Виноградов Н.В. Производственное обучение электрослесарей по ремонту электрических машин, -М., Высшая школа, 1975.
21. Владимирова В.М. Изготовление и ремонт контрольно-измерительных и режущих инструментов. -М., Высшая школа, 1976.
22. Волосов С.С. Педя Е.И. Приборы для автоматического контроля в машиностроении. -М., Машиностроение, 1970.
23. Высоцкий А.В., Курочкин А.Л. Конструирование и наладка пневматических устройств для линейных измерений, -М., Машиностроение, 1972
24. Гейлер З.Ш. Самонастраивающиеся системы активного контроля. Машиностроение, 1978,
25. Глухих В.М., Боврынин В.Н. Средства механизации статистического контроля размеров. - М., Машиностроение, 1977.
26. Городецкий Ю.Г. Конструкция, расчет и эксплуатация измерительных приборов и инструментов. - М., Машиностроение, 1971.
27. Гольдин И.И., Прокофьев Ю.В. Основы технической механики. -М., Высшая школа, 1974,
28. Громов В.В., Никонов А.Л. Монтаж, наладка и эксплуатация автоматических устройств. - М., Недра, 1937, 200 с,
29. Гершунский Б.С., Романовская В.А., Ващенко Н.М., Власенко В.В. Справочник по основам электронной техники. -Киев, Высшая школа, 1974,
30. Дубинский Н.М. Автоматические газо-регулирующие системы. Киев, Техника, 1976.

31. 26. Деро А.Р. Неполадки в работе асинхронного двигателя. -Л, Энергия, 1976.
32. Донц Р.Г., Рябков Е.Н. Справочник по газовой арматуре и контрольно-измерительным приборам. -Л., Гостоптехиздат, 1962
33. Камразе А.Н. и пр. Контрольно-измерительные приборы и автоматика, -М., Химия, 1987.
34. Камразе А.Н., Фитерман М.Я. Контрольно-измерительные приборы и автоматика -М, Высшая школа, 1980
35. Коновалов Л.И., Петелин Д.П. Элементы и системы электроавтоматики, -М., Высшая школа, 1980.
36. Кокорев А.С. Электрослесарь по ремонту электрических машин. -М., Высшая школа, 1980.
37. Куратцев Л.Я, Цырульников И.М. Приборы размерного контроля на элементах пневмоавтоматики, -М., Машиностроение, 1977.
38. Китаев В.Е. Электротехника с основами промышленной электроники -М., Высшая школа, 1980.
39. Каминский Н.Н. Основы слесарного дела -Л., 1974.
40. Лохматов В.М. Контрольно-измерительные приборы в газовом хозяйстве, -Л., Недра, 1974.
41. Мальцев А.В., Дюков Л.М. Приборы и средства контроля процессов бурения, -М., Недра, 1989.
42. Марков Н.Н., Ганевский Г.М. Конструкция, расчет и эксплуатация измерительных инструментов и приборов. -М., Машиностроение, 1981.
43. Овчеренко В.М. и др. Основы автоматизации производства и контрольно-измерительные приборы, -М., Недра, 1974.
44. Жарковский Б.И. Производственное обучение слесарей по ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматики. -М., Высшая школа, 1986,
45. Плотников В.М., Подрешетников В.А., Тетеревятников Л.Н. Приборы и средства учета природного газа и конденсата. -М., Недра, 1989.
46. Плотников В.М., Подрешетников В.А., Тетеревятников Л.Н. Интегрирующие измерительные приборы, -М., Машиностроение, 1977.
47. Плотников В.М., Подрешетников В.А., Дроздов А.П., Гончаров В.У. Регуляторы давления газа. -Л., Недра, 1982,
48. Правила измерения расхода газов и жидкостей стандартными сужающими устройствами. РД50-213-80. -М., Изд. Стандартов, 1982.
49. Тун А.Я. Наладка и эксплуатация релейно-контакторной аппаратуры электроприводов. -М., Энергия,
50. Тюрин Н.И. Введение в метрологию, -М., Изд. Стандартов, 1976.
51. Справочник по автоматизации в газовой промышленности. А.Д.Седых, М.М.Майоров, В.В.Дубинский и др. -М., Недра, 1989.
52. Профессиональный стандарт «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике в атомной энергетике» утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 30 сентября 2020 года N 685н.

## Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебный класс	Лекции Практические занятия	Мультимедийное оборудование, компьютеры.
Кабинет для проведения видеоконференцсвязи (ВКС)	Лекции (ВКС)	Высокоскоростной канал связи с резервированием, ноутбук, видеокамера, микрофон
Компьютерный класс	Самоподготовка, промежуточный и итоговый контроль. Лекции (самоподготовка), промежуточный и итоговый контроль.	Программное обеспечение «Среда дистанционного обучения Русский Moodle 3KL <a href="https://sb.docppk.ru/">https://sb.docppk.ru/</a> », возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др. Интеграция данных об обученности персонала в существующую базу данных Заказчика
Компьютерный класс, мобильный учебно-аттестационный класс	Входной, промежуточный и итоговый контроль	Программное обеспечение «АМК Система», возможность проведения обучения и проверки знаний, проведения тестирования и анализ результатов и др.

### Порядок проведения оценки знаний

Оценку результатов освоения программы и усвоения знаний по завершении профессионального обучения или дополнительного профессионального образования слушателям предлагается пройти в форме итогового тестирования. Количество предлагаемых слушателю вопросов составляет 20 вопросов, время тестирования составляет 20 минут, количество попыток – не более 5 раз.

В вопросах с множественным выбором (тестовые вопросы с множественным выбором ответа предполагают выбор нескольких правильных ответов из ряда предложенных) верным будет считаться ответ, если указаны все правильные ответы.

По завершению тестирования слушателю представляется результат тестирования в виде баллов и оценки, количества правильно и неправильно отвеченных вопросов. Для объективной проверки знаний были установлены единые критерии для всех проходящих тестирование. Итоговая аттестация считается успешно пройденной, если слушатель получил 18 и более баллов, правильно ответил на 18 и более вопросов.

## Приложение №1 Контрольно-измерительные материалы

Тесты Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 2,3 разряд

**1. Реле, предохраняющее электрическую цепь от превышения тока выше максимального значения называются:**

- а. реле минимального тока
- б. реле максимального тока
- в. реле максимального напряжения
- г. предохранители

**2. Напряжение на выходе полупроводникового выпрямительного моста является**

- а. постоянным
- б. переменным
- в. пульсирующим

**3. Измерение тока в цепи производят путем**

- а. включением амперметра в разрыв цепи
- б. включением амперметра параллельно цепи допустимы
- в. оба варианта

**4. Датчик давления с токовым выходом 0...20 мА может быть подключен к вторичному прибору**

- а. по двухпроводной схеме
- б. по трех- или четырехпроводной схеме
- в. по двух-, трех- или четырехпроводной схеме

**5. Показания ротаметра с поплавком в виде шарика определяются путем сопоставления рисок на колбе с**

- а. серединой шарика
- б. нижней точкой шарика
- в. верхней точкой шарика

**6. Основным критерием выбора компенсационного провода для термопары является**

- а. сечение жилы провода
- б. градуировка термопары
- в. удельное сопротивление провода на погонный метр

**7. Наибольшая точность измерения температуры термометром сопротивления достигается при**

- а. двухпроводной схеме подключения
- б. трехпроводной схеме подключения
- в. четырехпроводной схеме подключения
- г. точность измерения зависит только от сечения жил соединительных проводников

**8. Эксплуатация приборов КИП с просроченным сроком поверки**

- а. не допускается
- б. допускается в случае, если данные приборы не установлены на узлах коммерческого учета или в системах автоматики безопасности

**9. Электромагнитный расходомер не сможет обеспечить измерение расхода**

- а. технической воды питьевой воды
- б. дистиллированной воды
- в. пульпы и эмульсий

**10. Труба Вентури это устройство для измерения**

- а. уровня давления
- б. расхода
- в. температуры

**11. Во время работы уравнительный вентиль на датчике перепада должен быть**

- а. открыт
- б. закрыт
- в. открыт или закрыт в зависимости от вязкости измеряемой среды

**12. Бирками какой формы должны маркироваться контрольные кабели КИП до 1000В?**

- а. квадратными
- б. треугольными
- в. круглыми

**13. Резьба M20x1,5 на штуцере манометра называется**

- а. манометрической
- б. метрической
- в. трубной дюймовой

**14. Выходной сигнал термопар измеряется в**

- а. мкВ
- б. Ом
- в. мА
- г. мкГн

**15. Допустимо ли подключать по трехпроводной схеме датчик термосопротивления, имеющий четыре вывода**

- а. да
- б. нет
- в. да, если на это есть указание изготовителя датчика

**16. Датчик абсолютного давления на пустой трубе покажет давление**

- а. около 1 МПа
- б. около нуля
- в. около 1 Bar

**17. Вторичный прибор должен обеспечивать питание подключенного к нему по двухпроводной схеме датчика в случае, если**

- а. датчик имеет активный выход
- б. датчик имеет пассивный выход
- в. датчик не имеет автономного встроенного источника питания

**18. В какой цвет должен быть окрашен трубопровод с природным газом?**

- а. голубой
- б. желтый
- в. красный
- г. голубой с желтой поперечной чертой

**19. Понижение концентрации какого газа в атмосфере рабочего пространства является аварийной ситуацией?**

- а. метана
- б. кислорода
- в. азота
- г. фреона

**20. Трехходовые вентили используются при монтаже**

- а. датчиков давления
- б. датчиков расхода
- в. датчиков температуры

**21. Какой контакт реле обозначается буквами NO?**

- а. вывод обмотки реле
- б. нормально замкнутый контакт контактной группы
- в. нормально разомкнутый контакт контактной группы

**22. Какое масло следует заливать в защитные гильзы термометров?**

- а. трансформаторное
- б. промышленное
- в. моторное

**23. Что такое шильдик?**

- а. герметизированный кабельный ввод
- б. крепежный элемент
- в. идентификационная табличка

**24. Какова периодичность поверки оборудования КИП?**

- а. раз в год
- б. в соответствии с предписаниями изготовителя
- в. в соответствии с предписаниями изготовителя, но для узлов коммерческого учета раз в год

**25. В какой цвет окрашивают корпус кислородного манометра?**

- а. цвет не имеет значения
- б. красный
- в. черный
- г. голубой

**26. Термоэлектрический преобразователь это**

- а. термopара
- б. ртутный термометр термометр сопротивления
- в. нормирующий преобразователь

- 27. Подключение питающего кабеля 220В для запитки щита КИП осуществляется**
- к верхним губкам автоматического выключателя в щите КИП
  - к нижним губкам автоматического выключателя в щите КИП
  - место подключения определяется конструкцией щита
- 28. Разрешается ли пропаявать проволочные петельки перед монтажом под винт?**
- запрещается
  - разрешается
  - разрешается без применения кислотосодержащих флюсов
- 29. Механическое реле давления имеет**
- аналоговый выход
  - дискретный выход
  - частотный выход
- 30. Массовый расход воды находят, зная объемный расход и**
- энтальпию
  - давление и температуру
  - плотность
- 31. Какой тип расходомера не показывает мгновенный расход?**
- тахометрический
  - вихревой
  - ультразвуковой
  - кариолисовый
- 32. Что называется устойчивостью системы автоматического регулирования (САР)?**
- способность САР принимать крайние значения под влиянием воздействий
  - способность САР восстанавливать состояние равновесия, из которого она выводится под влиянием внешних воздействий
  - способность САР изменять закон регулирования
- 33. Как подсоединяют манометры к трубопроводам с водой и паром для устранения влияния пульсаций давления на показания манометра?**
- с помощью соединительных демпферных трубок, снабженных кольцеобразной петлей
  - как можно ближе к трубопроводу
  - манометр монтируется строго горизонтально
- 34. Как изменится омическое сопротивление термометра сопротивления при увеличении температуры измеряемой среды?**
- увеличится
  - уменьшится
  - не изменяется
- 35. Какой прибор используется для измерения влажности?**
- хроматограф
  - РН-метр
  - гигрометр

**36. Какой параметр исполнительного механизма с электроприводом влияет на пропускную способность регулирующего клапана?**

- а. электрическая мощность электродвигателя исполнительного механизма Частота вращения ротора электродвигателя исполнительного механизма
- б. рабочий ход штока
- в. косинус  $\phi$

**37. Как должна устанавливаться защитная гильза для датчика температуры в трубопровод?**

- а. конец гильзы должен быть несколько ниже оси трубопровода
- б. конец гильзы должен касаться противоположной стенки трубопровода
- в. глубина погружения гильзы не имеет значения

**38. Разность между действительным (истинным) значением величины и показаниями исправного прибора называется:**

- а. абсолютной погрешностью прибора.
- б. случайной погрешностью.
- в. систематической погрешностью.
- г. классом точности прибора.

**39. Погрешность изменяющаяся по неопределенному закону и не позволяющая делать на неё поправки называется:**

- а. абсолютной погрешностью прибора.
- б. случайной погрешностью.
- в. систематической погрешностью.
- г. классом точности прибора.

**40. Электрическая схема определяющая содержание и взаимодействие составных частей электроустановки, в которой составные части изображены прямоугольниками, а связи между ними стрелками –это:**

- а. монтажная электрическая схема.
- б. функциональная электрическая схема.
- в. структурная электрическая схема.
- г. принципиальная электрическая схема.



