

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ  
ПОДПИСЬЮ

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ**

CN = ЧУ ДПО "УЦ "ШАНС"  
Серийный номер:  
01D6 FFAV 255C AF50 0000 000D 2953 0002  
Владелец сертификата:  
СНИЛС = 07387261390,  
ОГРН = 1108600001454,  
ИНН = 008603175012,  
STREET = ул. Ленина, д. 34, 172,  
G = Снежана Валерьевна,  
SN = Петросова,  
E = 533880@mail.ru,  
T = +79028533880  
L = г. Нижневартовск,  
S = 86 Ханты-Мансийский автономный  
округ - Югра,  
C = RU,  
T = Директор,  
O = ЧУ ДПО "УЦ "ШАНС",  
Срок действия:  
10 февраля 2021г. по 10 февраля 2022г.  
Выдан ООО «Русь-Телеком»

**Частное учреждение дополнительного  
профессионального образования  
«Учебный центр «Шанс»**

Утверждаю:

Директор ЧУ ДПО

  
С.В. Петросова  
ЧУ ДПО  
УЦ «Шанс»  
« 27 » 02 2021 г.



**ПРОГРАММА**

**профессионального обучения  
«Слесарь по контрольно- измерительным приборам и  
автоматике» 4-го разряда (повышение)**

**Код профессии 18494**

**г. Нижневартовск  
2021 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ

№		стр
1	Паспорт программы	3
	<i>Цель реализации программы</i>	
	<i>Категория слушателей</i>	
	<i>Форма реализации программы</i>	
	<i>Формы аттестации</i>	
	<i>Требования к уровню подготовки (образованию и обучению) поступающего на обучение, необходимые для освоения программы</i>	
	<i>Нормативный срок освоения программы</i>	
	<i>Вид учебных занятий, работ</i>	
2	Планируемые результаты обучения	4
3	Характеристика профессиональной деятельности	4
4	Календарный учебный график	5
5	Организационно-педагогические условия	5
6	Материально-техническое обеспечение образовательного процесса	6
7	Оценочные материалы и иные компоненты	6
8	Квалификационная характеристика	7
9	Учебный план	9
10	Учебно-тематический план теоретического обучения	9
11	Учебно-тематический план практического обучения	16
12	Контрольно-оценочные материалы	20
13	Перечень рекомендуемых учебных изданий изучаемых в рамках программы профессионального обучения	22

## Паспорт программы

Настоящие учебные планы и программы разработаны ЧУ ДПО «Учебный центр «Шанс» и предназначены для повышения квалификации персонала. Программы определяют минимальный объем знаний и умений, которыми должен обладать слесарь по контрольно- измерительным приборам и автоматике при занятии соответствующей должности.

### **Нормативно-правовая основа разработки учебного плана и программы:**

- Федеральный закон от 19.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Минобрнауки России от 2 июля 2013 года N 513 «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих»;
- Разъяснения по формированию примерных программ профессиональных модулей НПО и СПО на основе ФГОС НПО и ФГОС СПО, утвержденных 28 сентября 2009 г. Департамента государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере образования и науки РФ;
- Федеральный закон «Об охране окружающей среды». № 7-ФЗ от 10.01.02;
- Единый тарифно – квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС);
- СанПиН 2.4.3.1186-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации учебно-производственного процесса в образовательных учреждениях начального профессионального образования»;
- Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н "Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок";
- Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 N 461"Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения"; Правила противопожарного режима в РФ (в ред. Постановлений Правительства РФ от 17.02.2014 № 113, от 23.06.2014 № 581);
- Правила противопожарного режима в РФ (в ред. Постановлений Правительства РФ от 17.02.2014 № 113, от 23.06.2014 № 581);
- Профессиональный стандарт «Слесарь по КИПиА в атомной энергетике»;
- Профессиональный стандарт «Слесарь-наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики»;
- Должностная инструкция «Слесарь по контрольно- измерительным приборам и автоматике».

**Цель реализации программы:** техническое обслуживание и ремонт средств измерений и систем автоматического регулирования на предприятиях, монтаж и наладка приборов и электрических схем различных систем автоматики.

**Категория слушателей:** рабочие (слесари, прибористы, операторы) и специалисты.

**Форма реализации программы:** очная, очно-заочная.

**Формы аттестации:** текущий контроль, промежуточная и итоговая аттестация.

**Требования к уровню подготовки (образованию и обучению) поступающего на обучение, необходимые для освоения программы:** Программа разработана для лиц, имеющих профессию «Слесарь по контрольно- измерительным приборам и автоматике».

**Нормативный срок освоения программы:** Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 190 академических часов, включая все виды

аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя, а также практическое обучение.

**Вид учебных занятий, работ:** лекции, круглые столы, выездные занятия, консультации, выполнение аттестационной работы.

### **Планируемые результаты обучения**

#### **Общие компетенции (ОК):**

- Познакомить слушателей с теоретическими понятиями и основами профессиональной деятельности;
- Сформировать навыки оформления технической документации;
- Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем;
- Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы;
- Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач;
- Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;
- Работать в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами.

#### **Профессиональные компетенции (ПК):**

- Выполнение слесарных и слесарно-сборочных работ.
- Выполнение электромонтажных работ с контрольно-измерительными приборами и системами автоматики.

### **Характеристика профессиональной деятельности**

**Область профессиональной деятельности:** работа на предприятиях различных отраслей экономики, выполнение работ по монтажу, ремонту, регулировке контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматического регулирования и управления.

#### **Объекты профессиональной деятельности:**

- системы и схемы автоматического управления;
- техническая документация;
- технологические процессы обслуживания, ремонта, монтажа систем автоматического управления;
- метрологическое обеспечение технологического контроля.

**Вид профессиональной деятельности:** наладка автоматических линий приборов, регулирующих процессы производства, диспетчерскую связь и другую автоматику, обслуживание КИПиА на предприятиях.

## Календарный учебный график:

Учебные занятия в рамках профессионального обучения проводятся в течение всего календарного года (с учетом выходных и праздничных дней), по мере комплектования групп, в режиме 6-дневной учебной недели. Структура календарного учебного графика указывает последовательность реализации программы профессионального обучения по неделям / дням, включая теоретическое обучение, самостоятельную работу слушателей и итоговую аттестацию. Максимальная учебная нагрузка 8 часов в день. По согласованию с Заказчиком образовательных услуг допускается проведение занятий в выходные и праздничные дни.

недели	1 неделя					
дни	1	2	3	4	5	6
КОЛ-ВО ЧАСОВ	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2	4/2
	ТО/СР	ТО/СР	ТО/СР	ТО/СР	ТО/СР	ТО/СР

недели	2 неделя					
дни	1	2	3	4	5	6
КОЛ-ВО ЧАСОВ	6	2/2	6	6	6	6
	ТО	ТО/ПА	ТО	ТО	ТО	ПО

недели	3 неделя					
дни	1	2	3	4	5	6
КОЛ-ВО ЧАСОВ	6	8	8	8	8	8
	ТО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО

недели	4 неделя					
дни	1	2	3	4	5	6
КОЛ-ВО ЧАСОВ	8	8	8	6	6	6
	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО	ПО

недели	5 неделя					
дни	1	2	3	4	5	6
КОЛ-ВО ЧАСОВ	6	6	6	6	4	4
	ПО	ПО	ПО	ПО	К	ЭК

ТО – теоретическое обучение

ПО – практическое обучение

К- консультация

ПА- промежуточная аттестация

ЭК – экзамен квалификационный

СР – самостоятельная работа

### Организационно-педагогические условия

**Кадровое обеспечение.** Реализацию программы осуществляют преподаватели, имеющие средне-специальное, высшее образование по профилю преподаваемого предмета, дополнительное профессиональное образование по направлению деятельности организации и аттестованные в установленном порядке.

**Учебно-методическое обеспечение** позволяет реализовать основное содержание программного материала и отражает содержание подготовки по профессии.

Информационно-библиотечный фонд учебного центра укомплектован печатными и электронными изданиями учебной литературы по преподаваемому предмету. Для самостоятельных занятий в рамках курса слушателям выдается комплект нормативных документов на электронном носителе.

Для контроля освоения программы обучающимися и соответствия результатов освоения заявленным целям обучения используются оценочные материалы при проведении проверки знаний. Организация проверки знаний осуществляется в соответствии с календарным учебным графиком.

**Материально-техническое обеспечение образовательного процесса.**

Материально-техническая база соответствует действующим противопожарным, санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной подготовки, предусмотренных учебным планом.

<b>№</b>	<b>1</b>
<b>Наименование оборудованного учебного класса, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования</b>	Шкаф для книг-1 шт Компьютер преподавателя-1 шт Ноутбук обучающегося-6 шт Демонстрационный проектор-1 шт Кино-проекционный экран, для демонстрации учебных фильмов, методических и образовательных материалов-1 шт Робот-тренажер «Гоша» по оказанию первой доврачебной помощи и программное обеспечение к нему-1 шт Технические - учебные средства для проведения практических занятий по оказанию первой доврачебной помощи лиц-30 шт Перечень учебно-информационных стендов: Охрана труда Пожарная безопасность Электробезопасность Оказание первой помощи пострадавшим-4 шт
<b>Адрес (местоположение) помещения</b>	Тюменская обл., г. Нижневартовск, ул. Ленина, 2П, панель 20, строение 17
<b>Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)</b>	Аренда
<b>Документ основание</b>	Договор аренды № 2021005 от 01.01.2021
<b>Назначение оснащенного помещения, площадь (кв. м)</b>	Учебные - 61,54 м2
<b>Количество посадочных мест</b>	Число посадочных мест: 25
<b>Наглядные образцы:</b>	плакаты

**Оценочные материалы и иные компоненты**

**Контроль и оценка результатов освоения программы**

В процессе реализации программы проводится **текущий контроль** по результатам освоения дисциплин, **промежуточная аттестация** слушателей в форме зачетов. К промежуточной аттестации допускаются слушатели, успешно освоившие программу соответствующей дисциплины (модуля) и выполнившие практические работы. **ЗАЧЕТ** - проводится в письменной форме или в форме собеседования. Допускается проведение тестирования, выполнение контрольной работы и защита докладов.

К итоговой аттестации допускаются лица, успешно выполнившие все элементы учебного плана, требования, предусмотренные программой и успешно прошедшие промежуточную аттестацию.

**Итоговая аттестация** проводится в форме квалификационного экзамена специальной аттестационной комиссией, результаты работы которой оформляются протоколом.

**Аттестационной комиссией проводится оценка освоенных обучающимися профессиональных компетенций в соответствии с согласованными с работодателями критериями, утвержденными образовательным учреждением.** Вид, порядок и критерии оценок итоговой аттестации определяются учебной организацией самостоятельно. В состав аттестационной комиссии должны входить: председатель; члены комиссии.

В исключительных случаях, когда экзаменуемый показывает знания, умения и навыки выше требований к начальному разряду, ему может быть присвоена квалификация на разряд выше.

Вопросы, не нашедшие своего отражения в данной программе, регламентируются локальными нормативными актами учебного центра.

## **КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

**Профессия** - слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике

**Квалификация** - 4-й разряд

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда:

### **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 деталей и узлов.
- Настройка и наладка устройства релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики.
- Определение дефектов ремонтируемых приборов и устранение их.
- Слесарная обработка деталей по 7 - 10 квалитетам 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.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда **должен знать:**

- устройство, принцип работы и способы наладки ремонтируемых и юстируемых сложных приборов, механизмов, аппаратов;
- назначение и способы наладки 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;
- квалитеты и параметры шероховатости;
- основы механики и электроники в объеме выполняемой работы.

### **Примеры работ:**

- Автотренировочные - **проверка и наладка на действующем оборудовании.**
- Аппаратура кинопроекторная - **замена отдельных узлов и деталей.**
- Арифмометры и пишущие машинки всех систем - **капитальный ремонт и реставрация.**
- Весы аналитические точные - **ремонт, регулировка.**
- Весы бункерные элеваторные - **текущий, средний и капитальный ремонт, юстировка и проверка.**
- Весы товарные и автомобильные с коромысловыми указательными приборами - **капитальный ремонт.**
- Весы шкальные товарные и автомобильные с циферблатным указательным прибором - **капитальный, средний и текущий ремонт.**
- Весы врезные товарные передвижные и стационарные - **текущий, средний и капитальный ремонт, монтаж, юстировка, проверка.**
- Визитеры - **ремонт, юстировка.**
- Водомеры всех систем и всех диаметров в колодцах - **установка с переключением на другие диаметры, выполнение среднего ремонта.**
- Выпрямители - **ревизия и ремонт.**
- Гальванометры самопишущие и логометры - **разборка и ремонт.**
- Кино- и фотоаппаратура - **ремонт синхронизаторов; диафрагм механизмов замедления, юстировка дальномера.**
- Колеса зубчатые - **доводка шпоночного паза с насадкой на ось.**
- Контактные магнитные, пускатели морского исполнения - **средний ремонт.**
- Механизмы часовые всевозможных приборов (манометров, тягометров и др.) - **капитальный ремонт с изготовлением деталей и регулировка.**
- Микроскопы - **ремонт с доводкой деталей и юстировка.**
- Манометры и индикаторы - **разборка, ремонт, сборка и регулировка.**
- Мосты электрические - **ремонт.**
- Оптиметры горизонтальные и вертикальные - **разборка, ремонт, сборка и юстировка турбин пинноля с изготовлением колпачков, пружин и столиков.**
- Оси с трубками - **окончательная обработка с доводкой.**
- Перископы - **ремонт и юстировка.**
- Пирометры оптические и радиационные - **капитальный ремонт.**
- Приборы электромагнитной системы - **ремонт с разборкой механизма кинематики и подвижной системы.**
- Приборы электронные регулирующие - **ремонт.**
- Реле поляризованное - **ревизия, ремонт и регулировка.**
- Системы подвижные приборов - **балансировка.**
- Стабилизаторы напряжения - **ревизия и ремонт.**
- Столы монтажные - **текущий ремонт.**
- Толщинометры ультразвуковые электромагнитные - **средний ремонт.**
- Электроприводы всех типов - **монтаж и наладка.**



## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

программы повышения квалификации рабочих по профессии:  
«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике» 4-го разряда

№	Содержание	Кол-во часов
I	Теоретическое обучение	84
II	Практическое обучение	106
	ИТОГО:	190

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН теоретического обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Промежуточная аттестация
1	Введение	2	
2	Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма	2	
3	Весовые устройства	8	
4	Ремонт электроизмерительных приборов	10	
5	Устройство и ремонт рычажно-механических приборов	6	
6	Устройство и ремонт оптико-механических приборов	6	зачет
7	Проверка и наладка автоматических регуляторов	8	
8	Аппараты и устройства управления, защиты и автоматики	10	
9	Релейно-контакторное управление электроприводом	8	
10	Правила ремонта контрольно-измерительных приборов	8	
11	Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии	6	
12	Охрана окружающей среды	2	
	Консультации	4	
	Квалификационный экзамен	4	
	ИТОГО:	84	

# ПРОГРАММА

## Тема 1. Введение

Значение отрасли.

Роль профессионального мастерства в обеспечении высокого качества работ и производительности труда. Требования к профессиональному мастерству слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и программой специальной технологии.

## Тема 2. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма

**Гигиена труда.** Промышленно-санитарное законодательство. Органы санитарного надзора, их назначение и роль в охране труда.

Физиолого-гигиенические основы трудового процесса. Режим рабочего дня обучающегося. Гигиенические требования к рабочей одежде, уход за ней и правила хранения.

**Производственная санитария.** Санитарно-гигиенические нормы для производственных помещений. Санитарные требования к производственным помещениям. Санитарно-технологические мероприятия направленные на максимальное снижение загрязнения воздуха рабочих помещений вредными веществами. Санитарный уход за производственными и другими помещениями.

**Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма.** Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на предприятии. Медицинское и санитарное обслуживание рабочих на предприятии. Профилактика профессиональных заболеваний. Основные меры профилактики воздействия опасных и вредных производственных факторов на здоровье трудящихся в соответствии со стандартом ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».

Поражение электрическим током и меры защиты.

Первая помощь при несчастных случаях. Самопомощь и первая доврачебная помощь. Приемы искусственного дыхания. Индивидуальный пакет и правила пользования им. Роль санитарных постов и дружин.

**Безопасность труда при выполнении слесарных и слесарно-сборочных работ.** Организация работ в цехах предприятия. Хранение инструмента и контрольно-измерительных приборов, правила работы с ними. Безопасность труда при ремонте и эксплуатации контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

**Личная гигиена.** Личная гигиена, гигиена тела и одежды. Рациональный режим питания. Пищевые инфекции, отравления, причины возникновения и меры профилактики.

Виды курения, токсикомании и наркомании, их вред для организма.

## Тема 3. Весовые устройства

Настольные шкальные весы с рычажной системой, кинематическая схема. Конструкция грузоприемного устройства, его опор. Схема рычажной системы. Операции, выполняемые при ремонте настольных шкальных весов.

Кинематическая схема шкальных передвижных весов.

Устройство автомобильных передвижных весов. Рычажный механизм, указательное устройство весов.

Группы ремонта шкальных передвижных весов. Характеристика дефектов. Периодичность выполнения ремонтных работ. Операции, выполняемые при текущем и среднем ремонте.

Лабораторные весы. Классификация по методу создания уравновешивающего момента, области применения. Назначение образцовых и рабочих весов. Назначение, тип, особенности конструкции метрологических (эталонных) весов. Назначение оптической системы. Конструкция фундамента. Цена деления шкалы. Назначение, тип образцовых весов повышенной точности. Разряды, область применения, наибольшие пределы взвешивания образцовых весов. Особенности конструкции образцовых равноплечих и неравноплечих, разъездных весов, их назначение, порядок применения. Классы лабораторных рычажных весов. Классификация технических весов. Назначение, устройство, правила применения технических коромысловых и квадратных весов. Конструкция верстака юстировщика. Оборудование цеха по ремонту лабораторных весов. Применяемый инструмент. Операции, выполняемые при ремонте технических весов. Порядок замены призм, подушек, стрелок, чашек весов. Правила выполнения юстировки.

#### **Тема 4. Ремонт электроизмерительных приборов**

Организация ремонта электроизмерительных приборов.

Инструмент, приспособления, устройства, применяемые при ремонте электроизмерительных приборов.

Технология ремонта деталей и сборочных единиц электроизмерительных приборов. Неисправности электроизмерительных приборов, их причины. Порядок определения неисправностей.

Ремонт кернов. Причины повышения трения в опорах электроизмерительных приборов. Порядок извлечения керна вручную и на часовом станке. Особенности извлечения керна малых диаметров. Виды повреждения конца керна, порядок их определения. Операции, выполняемые при ремонте керна. Применяемый инструмент, приспособления. Порядок изготовления керна. Материал заготовок, выполняемые операции. Оборудование и материалы, применяемые при закалке, обкатке керна. Правила проверки керна на твердость. Допустимые значения диаметра площадки смятия.

Типы подпятников, их основные неисправности, причины появления, способы выявления и устранения. Порядок удаления неисправных подпятников и замены их новыми. Требования к организации рабочего места при ремонте подпятников.

Неисправности спиральных пружин, их причины. Порядок определения момента пружины. Правила пайки пружины, применяемое приспособление, припой, инструмент.

Особенности пайки растяжек и подвесов. Применяемые приспособления, материалы, инструмент. Назначение, порядок применения ролика и клина.

Погрешности показаний измерительных приборов при отклонении приборов от рабочего положения. Назначение, порядок уравновешивания прибора.

Материал стрелок электроизмерительных приборов. Причины погнутости и поломки стрелок. Порядок ремонта стрелок. Правила изготовления ножевидного конца стрелки, применяемое приспособление.

Операции, выполняемые при ремонте корпусов. Применяемые замазки, клеи. Правила нарезания резьбы. Правила очистки, шпаклевки и окраски

корпусов после ремонта. Назначение оклейки внутренней стороны корпуса стальной фольгой.

Правила склеивания деталей. Применяемые клеи, приспособления.

Порядок удаления и замены стекол.

Правила ремонта катушек, шунтов, добавочных сопротивлений. Приспособления и оборудование, применяемое при намотке катушки. Применяемые пропиточные материалы.

Порядок устранения неисправностей переключателей пределов измерения.

Детали оптической системы, порядок их замены. Правила крепления зеркала на растяжке, подвесе.

Операции, выполняемые при ремонте счетных и часовых механизмов.

## **Тема 5. Устройство и ремонт рычажно-механических приборов**

Измерительные головки. Конструкция, кинематическая схема, характеристики измерительных головок. Принцип действия индикатора.

Особенности устройства, типы рычажно-зубчатых индикаторов бокового действия. Конструкция, кинематическая схема индикатора, область его применения.

Конструкция, кинематическая схема, область применения рычажно-зубчатых измерительных головок.

Типы пружинных измерительных головок. Конструкции, кинематические схемы, область применения микрокатеров, микаторов, миникаторов.

Стойки и штативы для измерительных головок, их характеристики. Характеристики измерительных столов.

Операции, выполняемые при разборке индикаторов часового типа и измерительных головок. Правила замены и ремонта деталей. Порядок сборки приборов.

Правила крепления измерительных головок на стойке и в штативе. Методы измерения размеров деталей. Особенности измерений деталей абсолютным методом. Порядок настройки головки на нуль, проверки постоянства показаний. Особенности измерения размеров относительным методом. Порядок применения при настройке головкой блока плоскопараллельных концевых мер.

## **Тема 6. Устройство и ремонт оптико-механических приборов**

Телескопы, микроскопы, их типы. Элементы оптической системы, механические элементы микроскопа.

Ступени оптической системы. Назначение объектива, окуляра. Общее увеличение микроскопа. Группы объективов по увеличению. Явление аберрации. Конструкция для коррекции аберрации. Назначение сменных объектов. Типы, маркировка объективов. Конструкция окуляра. Назначение коллектора, конденсора. Назначение, типы штативов. Конструкция, материал механизма грубой фокусировки. Конструкция, порядок работы микромеханизма. Конструкция тубуса. Назначение револьвера, предметного столика. Особенности устройства микроскопов различных типов.

Назначение, классификация оптиметров по положению оси измерения, способу отсчета. Характеристики оптиметров. Основные элементы, шкала и оптическая схема измерительной трубки вертикального оптиметра. Особенности конструкции вертикального проекционного оптиметра. Оптическая схема

проекторных оптиметров. Конструкция горизонтального оптиметра с окуляром, с проекционной насадкой.

Этапы процесса ремонта оптико-механических приборов. Назначение, методы промывки оптических и механических частей приборов. Применяемые растворители. Сущность ультразвуковой очистки. Растворители, применяемые при обезжиривании деталей. Оборудование рабочего места при промывке. Применяемое приспособление. Смазки и масла, применяемые при смазывании приборов. Порядок герметизации элементов приборов, применяемые замазки. Особенности сборки оптико-механических приборов. Применяемые крепёжные детали. Схема проверки люфтов и прямолинейности направляющих. Набор специального инструмента для сборки оптических и механических деталей. Особенности юстировки микроскопов и оптиметров. Операции, выполняемые при изготовлении колпачков, пружин, столиков.

### **Тема 7. Проверка и наладка автоматических регуляторов**

Порядок осуществления автоматического регулирования. Функциональная, структурная схема автоматического регулятора. Назначение первичного измерительного преобразователя ИП, задающего устройства ЗУ, суммирующего устройства СУ, усилительного устройства УУ, устройства, формирующего закон регулирования ФУ1 в прямом канале регулирования, ФУ2 - в цепи обратной связи, исполнительного механизма ИМ, регулирующего органа РО.

Принципиальная схема регулятора прямого действия. Правила проверки и наладки регулятора.

### **Тема 8. Аппараты и устройства управления, защиты и автоматики**

Аппараты, применяемые при ручном управлении.

Контакты и магнитные пускатели, область их применения.

Габаритные размеры, конструкция, принцип работы контактов. Принципиальные отличия контактов постоянного и переменного тока. Особенности работы, требования, предъявляемые к магнитным пускателям. Основные технические данные, контролируемые при ремонте и наладке контактов. Неисправности контактов и способы их устранения.

Классификация реле по группам в зависимости от параметра срабатывания, по роду тока, по принципу воздействия на управляемую цепь. Требования, предъявляемые к реле. Основные элементы конструкции реле, их назначение. Порядок работы реле. Правила настройки контактов поляризованных реле. Схемы создания выдержек времени. Способы получения выдержки времени. Конструктивные отличия, принцип действия реле с электромагнитными, механическими и пневматическими замедлителями, электронных реле времени. Назначение, принцип действия индукционных реле контроля скорости, область применения. Основной элемент тепловых реле. Операции, выполняемые при наладке реле. Схемы проверки реле. Схемы проверки времени срабатывания промежуточных реле и реле времени. Схемы проверки тока срабатывания тепловых реле. Методика регулировки установки срабатывания реле с учетом температуры окружающей среды.

Порядок проверки взаимодействия реле с элементами схемы автоматики.

Назначение командоаппаратов. Классификация, конструкция кнопок управления. Расположение кнопочных станций.

Область применения путевых выключателей. Особенности конструкции, порядок работы путевых выключателей прямого и мгновенного действия. Назначение, конструкция, принцип действия ускоряющего устройства. Особенности работы микровыключателя. Область применения, типы командоконтроллеров. Порядок изменения диаграммы переключения. Принципиальная электрическая схема командоаппарата. Программа наладки командоаппаратов. Неисправности командоаппаратов, способы их устранения. Электромагниты и электромагнитные муфты. Назначение, область применения, типы электромагнитов, принцип их действия. Схема механического торможения электродвигателя. Механическая характеристика электромагнитов. Назначение, область применения, конструктивные исполнения, устройство электромагнитных муфт. Схемы включения электромагнитных муфт. Правила наладки электромагнитов. Применяемые приборы. Правила снятия характеристик втягивающего и противодействующего усилий в зависимости от величины зазора. Правила проверки электромагнитных муфт.

Устройство, принцип работы, основные характеристики полупроводниковых приборов.

## **Тема 9. Релейно-контакторное управление электроприводом**

Понятие об управлении электроприводом. Неавтоматизированный и автоматизированный приводы, автоматический привод. Система управления автоматизированным, и автоматическим приводами. Виды систем управления, по количеству используемых для управления электроприводом сигналов (каналов информации).

Процесс управления разомкнутыми и комбинированными системами.

Классификация систем электропривода по виду сигналов информации и управления, усилительных элементов в управляющем устройстве, влияний нагрузки на регулируемую величину.

Основные и вспомогательные функции автоматических систем управления электроприводами.

Принципы управления электроприводами. Область применения электропривода с релейно-контакторным управлением, функции, выполняемые им. Применяемые реле и контакторы.

Выполнение электрических схем. Схемы подключения электродвигателей к сети. Цепь управления контактором. Питание цепей управления.

Схемы реверсирования электродвигателей постоянного и переменного тока. Назначение, область применения пусковых и тормозных резисторов. Понятие о контакторах и реле ускорения и торможения.

Схемы введения и вывода пусковых резисторов для электродвигателей постоянного тока и асинхронных в зависимости от тока в силовой цепи и режима работы электропривода. Габариты контакторов управления. Последовательность работы аппаратов и устройств.

Схемы торможения противовключением и динамического торможения.

Защита в схемах управления электроприводами. Назначение, основные виды.

Схемы защиты от коротких замыканий. Номинальный ток плавкой вставки и ток вставки автоматов и максимальных токовых реле.

Правила наладки схемы релейно-контакторного управления электроприводом. Применяемые контрольно-измерительные приборы, аппаратура и инструмент. Порядок ознакомления с документацией,

функциональными и структурными схемами, схемами соединений. Способы проверки правильности монтажа электрических цепей.

Правила сопротивления и испытания изоляции. Правила проверки аппаратуры, приборов, электронных устройств. Назначение, устройство, порядок применения электронного осциллографа. Правила выполнения ремонта и наладки осциллографа.

## **Тема 10. Правила ремонта контрольно-измерительных приборов**

Операции, выполняемые при ремонте контрольно-измерительных приборов. Правила ремонта осей стрелок приборов. Порядок замены моментных пружин. Требования, предъявляемые к рамкам. Применяемое оборудование и приспособления. Процесс пайки токопроводов. Применяемый инструмент, приспособления, материалы. Порядок изготовления шкал. Этапы процесса ремонта шкал. Операции, выполняемые при подготовке шкалы и нанесении на нее знаков. Применяемые материалы, инструмент, оборудование. Правила разборки, ремонта, доводки деталей, сборки, юстировки контрольно-измерительных приборов.

## **Тема 11. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии**

**Безопасность труда.** Система стандартов по безопасности труда. Ответственность рабочих за нарушение правил безопасности труда, трудовой, производственной и технологической дисциплины.

Причины аварий и несчастных случаев на производстве. Травматизм и профзаболевания, меры их предупреждения. Соблюдение правил безопасности труда, производственной санитарии и трудовой дисциплины как одна из мер предупреждения производственного травматизма, профзаболеваний и несчастных случаев на производстве.

**Требования безопасности труда на предприятии.** Размещение производств (объектов) на территории предприятия. Транспортные средства, правила движения, требования к перевозке людей. Правила поведения на территории предприятия. Предупреждение травматизма. Значение ограждений, предохранительных устройств и приспособлений, предупредительных надписей. Разрешение на проведение работ. Правила допуска к выполнению работ.

**Требования безопасности труда в цехах предприятия.** Инструктаж и требования, по обслуживанию рабочих мест и безопасному выполнению работ. Требования к производственному оборудованию и производственным процессам для обеспечения безопасности труда.

Правила поведения вблизи электрических линий и транспортирующих устройств. Требования безопасности труда при ремонте и эксплуатации контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.

**Электробезопасность.** Виды электротравм. Требования электробезопасности. Нормы и правила электробезопасности при эксплуатации машин и механизмов с электроприводом, электроприборов и установок. Заземление оборудования. Правила безопасной работы с электрифицированным инструментом, переносными светильниками и приборами. Электрозащитные средства и правила пользования ими.

**Пожарная безопасность.** Причины возникновения пожаров. Меры пожарной профилактики. Противопожарный режим на производстве. Правила поведения

при пожаре. Обеспечение пожарной безопасности при выполнении работ. Средства пожаротушения.

## Тема 12. Охрана окружающей среды

Административная и юридическая ответственность руководителей производства и граждан за нарушения в области рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Связь между рациональным природопользованием и состоянием окружающей среды.

Нормативы по удельному потреблению ресурсов на единицу продукции.

Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии.

Оценка технологий и технических средств на экономическую приемлемость.

Загрязнение атмосферы, воды, земли и его прогноз.

**Отходы производства.** Безотходные технологии. Озеленение промышленной зоны с учётом рекомендаций промышленной ботаники.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН практического обучения

№ п/п	Темы	Кол-во часов
1	Вводное занятие	2
2	Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность	4
3	Ремонт весовых устройств	6
4	Ремонт электроизмерительных приборов	8
5	Ремонт измерительных головок	6
6	Ремонт оптико-механических приборов	10
7	Проверка и наладка автоматических регуляторов	10
8	Монтаж и наладка электроприводов	10
9	Самостоятельное выполнение работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике	50
	<b>Итого:</b>	<b>106</b>

## ПРОГРАММА

### Тема 1. Вводное занятие

Содержание труда в соответствии с требованиями квалификационной характеристики.



Ознакомление с программой производственного обучения и видами работ, выполняемых слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

## **Тема 2. Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность**

Требования безопасности к производственному оборудованию и производственному процессу. Основные опасные и вредные факторы, возникающие при работе.

Причины травматизма. Виды травм. Мероприятия по предупреждению травматизма.

Пожарная безопасность. Причины пожаров. Меры предупреждения пожаров.

Меры предосторожности при пользовании пожароопасными жидкостями и газами.

Правила поведения обучающихся при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Пользование первичными средствами пожаротушения. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, план эвакуации.

Основные правила и нормы электробезопасности. Правила пользования электронагревательными приборами и электроинструментом, заземление электроустановок, отключение электросети.

Возможные воздействия электрического тока, технические средства и способы защиты, условия внешней среды, знаки и надписи безопасности, защитные средства. Виды электротравм. Оказание первой помощи.

## **Тема 3. Ремонт весовых устройств**

Ремонт передвижных рычажных весов. Капитальный ремонт настольных шкальных весов. Разборка механизма весов. Очистка деталей весов от загрязнения и коррозии, восстановление маркировки деталей. Замена изношенных деталей. Ремонт основной и дополнительной шкал на коромысле, большого и малого грузов. Внешний осмотр весов. Проверка состояния поверхностей деталей, взаимного расположения поверхностей, величины зазоров, креплений. Юстировка. Окраска весов. Очистка затеков краски. Уравновешивание весов. Сдача отремонтированной продукции. Разборка весов для нанесения государственного клейма. Окончательная сборка и тарировка весов.

Ремонт платформенных циферблатных весов. Разборка весов, очистка, ремонт рычажной системы и промежуточного механизма при текущем, среднем и капитальном ремонте весов. Подготовка указательного устройства к регулированию. Установка указательной стрелки на нулевое положение шкалы циферблата. Проверка чувствительности ненагруженных, нагруженных весов. Проверка правильности сборки и состояния механизма указательного устройства весов. Устранение дефектов сборки. Проверка показаний весов на всех четвертях шкалы циферблата. Определение величины и знака погрешностей показаний весов. Основная регулировка противовесами и секторами квадрантов. Регулирование момента противовесов и момента нагрузки.

Капитальный ремонт платформенных шкальных весов. Разборка весов. Очистка узлов. Заправка, зачистка и термообработка призм коромысла. Ремонт концевой серьги коромысла. Ремонт основной шкалы. Сборка узла коромысла. Ремонт опорной вилки коромысла, призм большого и малого рычагов,

грузоприемных и соединительной серег рычагов, опорных коробок, грузоприемных стоек и оковки платформы, тяги с серьгами. Сборка весов. Установка и тарировка ненагруженных весов. Проверка весов. Юстировка. Поверка шкалы. Подгонка массы большого и малого передвижных грузов. Поверка при предельной нагрузке. Сдача продукции. Окраска весов. Окончательная сборка весов.

Ремонт настольных циферблатных весов. Разборка весов, очистка, ремонт деталей при текущем, среднем, капитальном ремонте весов. Юстировка. Установка весов со снятым кожухом на поверочную плиту. Проверка величины трений и отсутствия перекосов деталей. Проверка правильности взаимного расположения деталей. Регулировка длины тяги, буферов. Снятие, смазывание, установка внешнего цилиндра успокоителя. Выверка тары весов, регулировка успокоителя. Выверка среднего положения равновесия квадранта. Юстировка рычажной системы. Юстировка квадранта.

Ремонт стационарных весов. Выполнение работ при текущем, среднем, капитальном ремонте врезных и элеваторных (бункерных) весов.

Ремонт аналитических весов. Очистка весов от загрязнения и коррозии. Осмотр деталей, проверка твердости призм, подушек, щечек. Замена негодных деталей. Предварительная проверка, юстировка весов. Разборка весов. Сборка весов после отделки. Окончательная юстировка и поверка. Сдача весов ОТК. Разборка весов для нанесения клейма. Окончательная сборка весов.

#### **Тема 4. Ремонт электроизмерительных приборов**

Определение неисправностей в приборах. Осмотр прибора. Наблюдение за перемещением стрелки по шкале. Проверка уравновешенности подвижной части. Снятие крышки прибора, проверка характера вращения подвижной части. Включение прибора в схему, наблюдение за движением стрелки. Градуировка, проверка постоянства показаний прибора.

Ремонт кернов. Извлечение керна. Осмотр керна, определение характера повреждения. Заточка керна, проверка качества заточки. Обработка радиуса закругления, шлифование и полирование поверхности керна. Промывка, сушка керна.

Изготовление керна. Обработка конуса, отрезание заготовки. Закалка кернов. Обкатка. Проверка радиуса закругления, качества поверхности, проверка на твердость.

Ремонт и установка подпятников. Очистка углублений от грязи и ржавчины, продувка. Выявление трещин и шероховатостей. Удаление подпятника из оправы. Установка, завальцовка исправного подпятника. Очистка поверхности оправы, углубление подпятника.

Ремонт спиральных пружин. Определение момента пружины. Пайка пружины.

Пайка растяжек и подвесов. Уравновешивание подвижной части приборов. Ремонт стрелок. Изготовление ножевидного конца стрелки. Ремонт корпусов. Устранение коррозии, ликвидация царапин, отверстий, ненадежных уплотнений, шпатлевка, окраска. Склеивание деталей. Установка стекол.

Ремонт катушек, шунтов, добавочных сопротивлений. Намотка катушек, пропитка лаком, сушка.

Устранение неисправностей переключателей пределов измерений. Удаление грязи, нагара, слоя окиси с контактов переключателя. Уменьшение переходного сопротивления.

Ремонт деталей оптической системы. Крепление зеркала на растяжке и подвесе.

Ремонт счетных механизмов. Приготовление промывочной жидкости. Промывка и очистка деталей механизмов. Разборка счетных механизмов. Очистка деталей. Замена зубчатых колес. Доводка шпоночного паза, насадка колес на ось.

Ремонт часовых механизмов. Очистка, промывка, протирка деталей. Установка механизма в прибор. Разборка часовых механизмов, промывка, смазывание деталей, замена неисправных деталей.

### **Тема 5. Ремонт измерительных головок**

Разборка измерительной головки. Замена и ремонт пружин, стрелки, стекла. Замена зубчатых колес. Доводка шпоночного паза с насадкой на ось. Ремонт шкалы.

Настройка шкалы на нуль. Проверка постоянства показаний головки. Настройка головки по блоку плоскопараллельных концевых мер.

### **Тема 6. Ремонт оптико-механических приборов**

Определение неисправностей телескопов, микроскопов и оптиметров.

Подготовка заменяемых деталей. Замена и ремонт деталей с доводкой их. Изготовление колпачков, пружин, столиков. Сборка приборов. Смазывание и герметизация узлов. Юстировка микроскопа, турбин пиноля оптиметра.

### **Тема 7. Проверка и наладка автоматических регуляторов**

Проверка и ремонт регулятора прямого действия. Регулировка клапана. Проверка механических сочленений и правильности монтажа регулятора. Настройка регулятора на заданное значение регулируемой величины.

### **Тема 8. Монтаж и наладка электроприводов**

Ознакомление с документацией. Изучение функциональных и структурных схем, принципиальной схемы электропривода.

Составление и макетирование схем.

Ознакомление со схемами соединений. Монтаж электрических цепей. Проверка правильности монтажа электрических цепей. Проверка плотности и надежности контактов. Измерение сопротивления и испытание изоляции.

Осмотр аппаратуры и приборов электронных элементов. Устранение неисправностей аппаратуры и приборов.

Испытание транзисторов.

Фазировка системы управления с помощью осциллографа.

### **Тема 9. Самостоятельное выполнение работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике**

Освоение всех видов работ, входящих в круг обязанностей слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике. Овладение навыками в объеме требований квалификационной характеристики.

# ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

## КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Критерием оценки учебной деятельности обучаемых считать результаты итогового экзамена.

В качестве итоговой аттестации слушатели сдают экзамен по одному из предложенных билетов, которые выбирают самостоятельно.

### БИЛЕТ № 1

1. Назначение и последовательность выполнения плоскостной разметки, применяемые инструмент и приспособления.
2. Ремонт и регулировка емкостных уровнемеров.
3. Реле. Классификация реле.
4. Средства индивидуальной защиты.

### БИЛЕТ № 2

1. Назначение и последовательность выполнения рубки, применяемые инструмент и приспособления.
2. Устройство, ремонт и поверка вторичных приборов для измерения расхода.
3. Приборы для измерения давления.
4. Первичные средства пожаротушения.

### БИЛЕТ № 3

1. Назначение и последовательность выполнения правки, применяемые инструмент и приспособления.
2. Назначение, устройство, принцип действия и наладка сигнализаторов давления.
3. Измерение температуры. Датчики термосопротивления.
4. Поражение электрическим током и меры защиты.

### БИЛЕТ № 4

1. Назначение и последовательность выполнения гибки, применяемые инструмент и приспособления.
2. Приборы для измерения давления.
3. Определение градуировки термометров сопротивления.
4. Первая доврачебная помощь при несчастных случаях.

### БИЛЕТ № 5

1. Назначение и последовательность выполнения резки, применяемые инструмент и приспособления.
2. Устройство, ремонт и поверка приборов для измерения сопротивления.
3. Устройство, принцип действия и наладка приборов и датчиков для измерения и регулирования температуры.
4. Хранение инструмента и контрольно-измерительных приборов, правила работы с ними.

### **БИЛЕТ № 6**

1. Назначение и последовательность выполнения опилования, применяемые инструмент и приспособления.
2. Поверка средств измерений.
3. Автоматические регуляторы.
4. Первая медицинская помощь при ранениях.

### **БИЛЕТ № 7**

1. Назначение и последовательность выполнения сверления, применяемые инструмент, приспособления и оборудование.
2. Устройство, ремонт и поверка термометров расширения, манометрических термометров.
3. Назначение, устройство, принцип действия автоматических термомагнитных газоанализаторов.
4. Первая медицинская помощь при термических ожогах.

### **БИЛЕТ № 8**

1. Назначение и последовательность выполнения зенкерования, применяемые инструмент, приспособления и оборудование.
2. Понятие о давлении. Устройство, ремонт и поверка пружинных манометров.
3. Принцип действия манометра.
4. Первая помощь при несчастных случаях на производстве.

### **БИЛЕТ № 9**

1. Назначение и последовательность выполнения зенкерования, применяемый инструмент, приспособления, оборудование.
2. Назначение, устройство и виды преобразователей давления и разрежения.
3. Назначение и устройство концентромера.
4. Приемы искусственного дыхания.

### **БИЛЕТ № 10**

1. Назначение и последовательность выполнения развертывания, применяемый инструмент, приспособления и оборудование.
2. Устройство, ремонт и поверка комбинированных электроизмерительных приборов.
3. Устройство и виды манометров.
4. Назначение и устройство электромеханических реле.

### **БИЛЕТ № 11**

1. Нарезание резьбы, назначение и последовательность выполнения работ, применяемые инструменты и приспособления.
2. Устройство, ремонт и поверка приборов для измерения мощности.
3. Краткая характеристика измерительных приборов по принципу действия и методы снятия показания приборов.
4. Поражение электрическим током и меры защиты.

### **БИЛЕТ № 12**

1. Назначение и последовательность выполнения шабрения, применяемые инструмент и приспособления.
2. Устройство, принцип действия и ремонт расходомеров постоянного перепада давления.
3. Порядок наладки термомагнитного газоанализатора типа МН-5130.
4. Санитарные требования к производственным помещениям.

### **БИЛЕТ № 13**

1. Назначение и последовательность выполнения притирки, применяемые инструмент и приспособления.
2. Устройство и назначение сильфонных манометров.
3. Электронный регулятор, основные блоки и схемы соединения.
4. Первая медицинская помощь при поражении электрическим током.

### **БИЛЕТ № 14**

1. Назначение и последовательность выполнения доводки, применяемые инструмент и приспособления.
2. Классификация уровнемеров.
3. Устройство, принцип действия и виды деформационных механических манометров.
4. Оказание первой доврачебной помощи при переломах конечностей

### **Перечень рекомендуемых учебных изданий изучаемых в рамках программы профессионального обучения:**

- Алукер Ш.М. Электроизмерительные приборы. М.: Высшая школа; 1976;
- Барласов В.З., Ильин В.И. Наладка приборов и систем автоматизации. -М.: Высшая школа, 1985;
- Булевский П.И., Лукичев А.Н. Технология и оборудование производства электроизмерительных приборов. - М.: Высшая школа, 1983;
- Весы и дозаторы весовые: Справ/С.П.Маликов, С.С.Михайловский, Л.Н.Старостина, П.К.Клементьев. - М.: Машиностроение, 1981;
- Вовчевко П.И., Гаузнер С.И. Весовые устройства. Монтаж, ремонт, поверка. -М.: Транспорт, 1981;
- Воронин Ю.В., Рубцов А. А. Контроль измерительных приборов и специального инструмента. - М.: Машиностроение, 1981;
- Голодное Ю.М. Схемы включения электроизмерительных приборов. - М: Энергия, 1979;
- Гольцман В. А. Приборы контроля и средства автоматики тепловых процессов. - М.: Высшая школа, 1980;
- Горельшев И.Г., Кропивницкий Н.И. Слесарно-сборочные работы. -Л.: Машиностроение, 1982;
- Данилевич Ф.М., Никитин В.А., Смирнова Е.П. Сборка и юстировка оптических контрольно-измерительных приборов: Справочное пособие. - Л.: Машиностроение, 1978.