

Автономная некоммерческая организация дополнительного профессионального образования

«Учебный центр Перспектива»

СОГЛАСОВАНО:  
На педагогическом совете

«09» января 2023 г.



## ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

программа профессиональной подготовки по профессии рабочего

**Профессия:** Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики

**Квалификация:** 4 разряд

**Код профессии:** 14919

г. Челябинск

2023 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка .....	3
Характеристика профессиональной деятельности выпускника и требования к результатам освоения программы .....	4
Учебный план .....	8
Календарный учебный график .....	10
Тематические планы и программы .....	11
Требования к организационно – педагогическим условиям реализации программы.....	35
Формы аттестации .....	40
Список литературы .....	44
Фонды оценочных средств и методические материалы .....	46

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая рабочая программа (далее Программа) предназначена для профессиональной подготовки по профессии 14919 «Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» лиц, ранее не имеющих профессию рабочего.

Программа разработана в соответствии с требованиями:

- Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ;
- Приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 октября 2020 года N 739н "Об утверждении профессионального стандарта "Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики", регистрационный номер 961;
- Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение (утвержден Приказом Минобрнауки России от 02.07.2013 N 513);
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения (утвержден Приказом Министерства просвещения РФ от 26.08.2020г. N 438).

**Цель программы** - получение теоретических знаний и практических навыков по наладке и сдаче в эксплуатацию простых контрольно-измерительных приборов и автоматики.

**Категория обучающихся:** лица, не имеющие рабочую профессию.

**Требования к опыту практической работы:** не менее двух лет слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике не ниже 4-го разряда для прошедших профессиональное обучение; без требований к опыту практической работы при наличии среднего профессионального образования.

**Форма обучения:** очная, очно-заочная.

**Продолжительность обучения:** 320 часов.

**Режим занятий:** 8 часов в день. Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий составляет один академический час (45 минут).

**Выдаваемый документ:** Свидетельство о профессии «Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» 4 разряда.



**Характеристика профессиональной деятельности выпускника и требования к результатам освоения программы профессиональной подготовки по профессии «Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» 4 разряда**

Вид деятельности	Профессиональные компетенции	Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
<p>Наладка и сдача простых контрольно-измерительных приборов и автоматики (КИПиА).</p>	<p>А/01.3 Наладка простых КИПиА.</p>	<p>Изучение конструкторской и технологической документации на простые КИПиА. Подготовка рабочего места при наладке простых КИПиА. Регулировка простых КИПиА. Составление и макетирование схем для регулирования простых КИПиА.</p>	<p>Читать чертежи простых КИПиА. Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ при наладке простых КИПиА. Выбирать инструменты для производства работ при наладке простых КИПиА. Просматривать конструкторскую и технологическую документацию на простые КИПиА с использованием прикладных компьютерных программ. Печатать конструкторскую и технологическую документацию на простые КИПиА с использованием устройств вывода графической и текстовой информации. Просматривать документы и их реквизиты в электронном архиве. Сохранять документы из электронного архива. Измерять сопротивление изоляции, производить фазировку, проверять полярность простых КИПиА. Проверять соответствие оборудования и приборов простых КИПиА технической документации. Проверять правильность и качество монтажа проводов простых КИПиА.</p>	<p>Требования, предъявляемые к рабочему месту при наладке простых КИПиА. Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов и приспособлений при наладке простых КИПиА. Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации. Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них. Прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них. Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации. Порядок работы с электронным архивом технической документации. Виды, назначение и область применения контрольно-измерительных приборов. Назначение измерительного преобразователя. Понятие надежности и безотказности систем технологического контроля и управления. Виды, конструкция и область применения контрольно-измерительной аппаратуры для наладочных работ. Методы измерения электрических величин. Операции, выполняемые при наладке приборов для измерения электрических величин. Виды, назначение и конструкция линий связи между приборами и средствами автоматизации.</p>



		<p>Устранять ошибки монтажа труб и трубных проводок простых КИПиА.</p> <p>Производить наладку систем измерения и регулирования температуры простых КИПиА.</p> <p>Производить наладку систем измерения и регулирования давления простых КИПиА.</p> <p>Производить настройку систем и устройств расхода и уровня простых КИПиА.</p> <p>Производить наладку КИПиА электропривода.</p> <p>Производить наладку схем управления электроприводом.</p> <p>Составлять и макетировать схемы для регулирования простых КИПиА.</p>	<p>Порядок визуальной и инструментальной проверки правильности монтажа электрических проводок.</p> <p>Требования, предъявляемые к трубным проводкам систем контроля и автоматики.</p> <p>Виды, конструкция и назначение приборов и датчиков для измерения температуры.</p> <p>Правила наладки и регулировки термометров после монтажа.</p> <p>Виды, назначение, область применения вторичных приборов в системах измерения температуры.</p> <p>Правила проверки систем измерения давления после монтажа.</p> <p>Способы гашения пульсаций.</p> <p>Виды, конструкция и область применения приборов для измерения расхода и уровня.</p> <p>Правила наладки приборов для измерения расходов и уровня.</p> <p>Виды, конструкция и область применения устройств управления.</p> <p>Виды, конструкция и область применения аппаратов защиты.</p> <p>Виды, конструкция и область применения устройств автоматики.</p> <p>Основные и вспомогательные функции автоматических систем управления электроприводом.</p> <p>Принципы управления электроприводом.</p> <p>Правила наладки схем управления электроприводом.</p> <p>Устройство и принцип работы полупроводниковых элементов, входящих в состав простых КИПиА.</p> <p>Основы электроники, электротехники и радиотехники.</p> <p>Способы механической и электрической регулировок простых КИПиА.</p> <p>Способы макетирования схем для регулировки простых КИПиА.</p> <p>Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при наладке простых КИПиА.</p>
--	--	--	--



				<p>Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при наладке простых КИПиА.</p>
<p>А/02.3 Испытание и сдача эксплуатацию простых КИПиА.</p>	<p>Изучение конструкторской и технологической документации на простые КИПиА. Подготовка рабочего места при испытаниях и сдаче простых КИПиА. Испытания простых КИПиА с использованием стендового оборудования. Натурные испытания простых КИПиА. Сдача простых КИПиА. Оформление документов на испытанные КИПиА.</p>	<p>Читать чертежи простых КИПиА. Подготавливать рабочее место для рационального и безопасного выполнения работ при испытаниях и сдаче простых КИПиА. Выбирать инструменты для производства работ при испытаниях и сдаче простых КИПиА. Просматривать конструкторскую и технологическую документацию на простые КИПиА с использованием прикладных компьютерных программ. Печатать конструкторскую и технологическую документацию на простые КИПиА с использованием устройств вывода графической и текстовой информации. Просматривать документы на простые КИПиА и их реквизиты в электронном архиве. Сохранять документы на простые КИПиА из электронного архива. Производить испытания систем измерения и регулирования температуры простых КИПиА. Производить испытания систем измерения и регулирования давления простых КИПиА. Производить испытания систем и устройств расхода и уровня простых КИПиА. Производить испытания КИПиА электропривода.</p>	<p>Требования, предъявляемые к рабочему месту при испытаниях и сдаче простых КИПиА. Виды, конструкция, назначение, возможности и правила использования инструментов, приспособлений и оборудования при испытаниях и сдаче простых КИПиА. Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации. Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них. Прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них. Виды, назначение и порядок применения устройств вывода графической и текстовой информации. Порядок работы с электронным архивом технической документации. Методика проведения стендовых испытаний простых КИПиА. Методика проведения натурных испытаний простых КИПиА. Способы проверки работоспособности систем измерения и регулирования температуры. Способы проверки работоспособности систем измерения и регулирования давления. Способы проверки работоспособности систем и устройств расхода и уровня. Способы проверки работоспособности КИПиА электропривода. Способы проверки работоспособности схем управления электроприводом. Порядок сдачи простых КИПиА.</p>	

			<p>Производить испытания схем управления электроприводом.          Производить сдачу простых КИПиА.          Снимать характеристики при проведении испытаний простых КИПиА.          Составлять на основе полученных характеристик сводные таблицы, графики, сетки испытания простых КИПиА.          Обрабатывать результаты измерений характеристик простых КИПиА с использованием средств вычислительной техники.          Заполнять паспорта и аттестаты испытанных КИПиА.          Использовать текстовые редакторы (процессоры) для заполнения паспортов и аттестатов простых КИПиА.</p>	<p>Правила снятия характеристик при проведении испытаний простых КИПиА.          Методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники.          Правила заполнения паспортов и аттестатов испытанных простых КИПиА.          Текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них.          Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты, при наладке простых КИПиА.          Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при испытаниях и сдаче простых КИПиА.</p>
--	--	--	---	---



## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

**Профессия:** «Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики»

**Квалификация:** 4 разряд

**Код профессии:** 14919

**Цель:** получение теоретических знаний и практических навыков по наладке и сдаче в эксплуатацию простых контрольно-измерительных приборов и автоматики; профессиональная подготовка по профессии «Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики».

**Категория обучающихся:** лица, не имеющие профессию рабочего.

**Требования к опыту практической работы:** не менее двух лет слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике не ниже 4-го разряда для прошедших профессиональное обучение; без требований к опыту практической работы при наличии среднего профессионального образования.

**Форма обучения:** очная, очно-заочная.

**Продолжительность обучения:** 320 часов.

**Режим занятий:** 8 часов в день.

№ п/п	Наименование разделов, курсов, предметов	кол-во часов			Формы контроля
		всего	из них		
			лекции	практические занятия	
<b>1.</b>	<b>Теоретическое обучение</b>	<b>114</b>	<b>90</b>	<b>24</b>	<b>экзамен</b>
<b>1.1</b>	<b>Общепрофессиональный курс</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
1.1.1.	Основы электротехники. Чтение электрических схем.	2	2	-	-
1.1.2.	Чтение чертежей. Допуски и посадки, качества и параметры шероховатости. Основы технических измерений.	2	2	-	-
1.1.3.	Основы работы с персональной вычислительной техникой.	2	2	-	-
1.1.4.	Основы слесарных работ.	4	4	-	-
1.1.5.	Автоматизация производственных процессов.	4	4	-	-
1.1.6.	Общие требования промышленной безопасности и охраны труда. Охрана труда наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики. Приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.	4	4	-	-
<b>1.2</b>	<b>Специальный курс</b>	<b>96</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>экзамен</b>
1.2.1.	Средства измерений. Электроизмерительные приборы.	24	18	6	-

1.2.2.	Приборы измерения контроля температуры, давления, расхода, уровня.	24	18	6	-
1.2.3.	Элементы автоматики. Датчики. Переключающие элементы и усилительные устройства.	24	18	6	-
1.2.4.	Пусконаладочные работы. Монтаж контрольно-измерительных приборов и автоматики.	24	18	6	-
	<b>Экзамен</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>экзамен</b>
<b>2.</b>	<b>Практическое обучение</b>	<b>194</b>	<b>2</b>	<b>192</b>	<b>-</b>
2.1.	Обучение на производстве	194	2	192	-
	<b>Консультация</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>экзамен</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>320</b>	<b>100</b>	<b>220</b>	



## КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

### Профессиональная подготовка по профессии

#### «Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» 4 разряда

Неделя, день недели Курс, дисциплина	1-я неделя					2-я неделя					3-я неделя					4-я неделя				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>Теоретическое обучение</b>																				
<b>Общетехнический курс</b>																				
Основы электротехники. Чтение электрических схем.	2																			
Чтение чертежей. Допуски и посадки, квалитеты и параметры шероховатости. Основы технических измерений.	2																			
Основы работы с персональной вычислительной техникой.	2																			
Основы слесарных работ.	2	2																		
Автоматизация производственных процессов.		4																		
Общие требования промышленной безопасности и охраны труда. Охрана труда наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики. Приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.		2	2																	
<b>Специальный курс</b>																				
Средства измерений. Электроизмерительные приборы.			6	8	8	2														
Приборы измерения контроля температуры, давления, расхода, уровня.						6	8	8	2											
Элементы автоматики. Датчики. Переключающие элементы и усилительные устройства.									6	8	8	2								
Пусконаладочные работы. Монтаж контрольно-измерительных приборов и автоматики.												6	8	8	2					
Экзамен															2					
<b>Практическое обучение</b>																				
Обучение на производстве														4	8	8	8	8	8	8
Неделя, день недели Курс, дисциплина	5-я неделя					6-я неделя					7-я неделя					8-я неделя				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Обучение на производстве	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	6	
Консультация																			2	
Итоговый квалификационный экзамен																				8



## ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И ПРОГРАММЫ

### 1. Теоретическое обучение

#### 1.1. общетехнический курс

##### 1.1.1. Основы электротехники. Чтение электрических схем.

#### Учебно-тематический план дисциплины

#### «Основы электротехники. Чтение электрических схем.»

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Из них:		
			лекции	практи- ческие занятия	
1.	Понятие об электрическом токе. Основные законы тока	0,5	0,5	-	-
2.	Электрические цепи. Электротехнические устройства	0,5	0,5	-	-
3.	Виды электрозащиты. Электробезопасность	0,5	0,5	-	-
4.	Чтение электрических схем	0,5	0,5	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

#### Содержание дисциплины

#### «Основы электротехники. Чтение электрических схем»

##### Тема 1. Понятие об электрическом токе. Основные законы тока.

Сведения об электрическом токе. Параметры электрического тока. Единицы измерения напряжения и силы тока. Основные законы постоянного тока. Основные законы переменного тока. Закон Ома. Действие электрического тока. Тепловое и химическое действие электрического тока. Магнитное действие тока и электромагнитная индукция. Использование электрической энергии при производстве ремонтно-строительных работ.

##### Тема 2. Электрические цепи. Электротехнические устройства.

Определение электрической цепи.

Источники и приемники электрической энергии.

Элементы электрической цепи. Схематическое изображение электрической цепи.

Параметры цепи постоянного тока. Цепи переменного тока.

Активное и реактивное сопротивление.

Последовательное, параллельное и смешанное соединение элементов. Трехфазные электрические цепи; общее понятие и определение.

Электротехнические устройства как преобразователи электрической энергии в тепловую, световую и механическую.

Электрические машины, используемые при выполнении ремонтно-строительных работ, принцип их действия.

Электрические двигатели их устройство и принцип действия. Применение их для привода строительных машин, механизмов и электроинструментов. Пускорегулирующая аппаратура. Электрические коммутационные устройства. Нагревательные приборы и их применение для сушки помещений. Защитные устройства, принцип их действия. Электроизмерительные приборы, принцип их действия, применение.

### **Тема 3. Виды электрозащиты. Электробезопасность.**

Понятие об электроснабжении производства. Статическое электричество. Молниезащита зданий и коммуникаций. Заземление. Виды заземления. Защитные устройства.

Общие положения и основные понятия электробезопасности.

Классификация электрических устройств и помещений по степени электробезопасности и безопасное напряжение.

Электробезопасность на производстве. Группы по электробезопасности: допуск персонала к оборудованию.

### **Тема 4. Чтение электрических схем.**

Виды и типы схем. Структурная, функциональная, принципиальная схемы.

Кинематические схемы. Гидравлические и пневматические схемы. Схемы соединений (монтажные).

Чтение электрических схем. Порядок чтения электрических схем. Отличия между чертежом и схемой.

## **1.1.2. Чтение чертежей. Допуски и посадки, качества и параметры шероховатости.**

### **Основы технических измерений.**

#### **Учебно-тематический план дисциплины**

### **«Чтение чертежей. Допуски и посадки, качества и параметры шероховатости.**

#### **Основы технических измерений»**

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Эскиз и чертеж. Проекция. Рабочие чертежи. Штриховки и сечения	0,5	0,5	-	-
2.	Чтение и детализация сборочного чертежа	0,5	0,5	-	-



3.	Допуски и посадки, качества и параметры шероховатости	0,5	0,5	-	-
4.	Основы технических измерений	0,5	0,5	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Содержание дисциплины

**«Чтение чертежей. Допуски и посадки, качества и параметры шероховатости.**

#### **Основы технических измерений»**

##### **Тема 1. Эскиз и чертёж. Проекция. Рабочие чертежи. Штриховки и сечения.**

Значение чертежей в технике и производстве. Значение графической грамотности для квалифицированного рабочего.

Понятие об эскизе, чертеже. Действующие ГОСТы на составление и оформление чертежей и другой технической документации.

Основные правила оформления чертежей. Форматы чертежей. Линии чертежа. Обозначение размеров и предельных отклонений. Обозначение, оформление и надписи на чертежах. Чертежные шрифты. Понятие о масштабах.

Понятие о проекциях. Центральное и параллельное проецирование. Проецирующие лучи. Оси проекций. Наглядное изображение точки. Проекция отрезка прямой.

Понятие об аксонометрических проекциях, их виды. Изображение плоских фигур в аксонометрических проекциях (треугольника, прямоугольника и окружности).

Проекция геометрических тел.

Понятие о рабочем чертеже и его назначении в производстве. Общие требования и оформление рабочих чертежей. Разрезы и сечения. Основные виды и плоскости проекций. Название и нумерация основных видов, их расположение.

Планы, их построение и вычерчивание. Разрезы простые и сложные (по ломаной линии). Штриховка в разрезах и сечениях. Разрезы полные и местные.

Сечения. Сечения сложные и вынесенные. Обозначение линий сечения.

##### **Тема 2. Чтение и детализация сборочного чертежа.**

Чтение чертежей: особенности, порядок и правила чтения чертежей. Детализация. Технический проект и рабочие чертежи. Нанесение размеров на чертежах. Понятие о проекте производства работ. Состав графической части проекта производства работ. Чтение рабочих чертежей и технологических карт.

Правила чтения технической документации (рабочих чертежей, технологических карт) в объеме, необходимом для выполнения работы.

##### **Тема 3. Допуски и посадки, качества и параметры шероховатости.**



Основные сведения о допусках и посадках. Качества точности, параметры шероховатости. Система допусков и посадок, качества точности, параметры шероховатости. Обозначение на рабочих чертежах допусков размеров, форм и взаимного расположения поверхностей, шероховатости поверхностей

Система единых допусков и посадок.

Общие сведения об ЕСДП. Различные системы допусков и посадок гладких соединений. Международная система ИСО (Международной организации по стандартизации).

Системы допусков и посадок ИСО и ЕСДП для типовых деталей машин.

Понятие о единице допуска. Интервалы размеров.

Поля допусков ЕСДП. Способы указания отклонений. Ряды точности.

#### Тема 4. Основы технических измерений.

Основные задачи метрологии. Классификация средств измерений.

Параметры и характеристики средств измерения.

Контрольно-измерительные средства, приборы и инструменты.

Контроль автоматический и активный в машиностроении.

Измерение длин. Измерение углов.

Автоматические методы измерений.

Приборы и инструменты. Классификация контрольно-измерительных приборов и инструментов по конструктивным особенностям, точности и назначению.

### 1.1.3. Основы работы с персональной вычислительной техникой

#### Учебно-тематический план дисциплины

#### «Основы работы с персональной вычислительной техникой»

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Аппаратное обеспечение персонального компьютера	1	1	-	-
2.	Программное обеспечение ПК	0,5	0,5	-	-
3.	Работа в сети Internet	0,5	0,5	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

#### Содержание дисциплины

#### «Основы работы с персональной вычислительной техникой»

**Тема 1. Аппаратное обеспечение персонального компьютера.**

Основные блоки ПК, устройства обработки информации.

Устройства ввода/вывода информации.

Устройства хранения информации.

**Тема 2. Программное обеспечение ПК.**

Классификация и назначение программного обеспечения.

Операционные системы. Служебные программы.

Троянские кони. Вирусы.

Прикладные программы.

Порядок работы с файловой системой. Основные форматы представления электронной графической и текстовой информации. Текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них.

**Тема 3. Работа в сети Internet.**

Основные службы Internet. Адреса ресурсов. Поиск информации в сети. Работа с электронной почтой.

**1.1.4. Основы слесарных работ****Учебно-тематический план дисциплины****«Основы слесарных работ»**

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	Из них:		
			лекции	практи- ческие занятия	
1.	Технологический процесс. Рабочее место слесаря	1	1	-	-
2.	Рабочий инструмент и приспособления слесаря	1	1	-	-
3.	Основы слесарного дела	2	2	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Содержание дисциплины  
«Основы слесарных работ»****Тема 1. Технологический процесс. Рабочее место слесаря.**

Основные сведения о слесарном деле. Слесарная мастерская. Технологический процесс. Оборудование рабочего места слесаря.



## Тема 2. Рабочий инструмент и приспособления слесаря.

Ручной слесарный инструмент, слесарные приспособления.

Виды ручного слесарного инструмента по назначению. Классификация и основные характеристики слесарно-сборочных инструментов. Назначение и виды слесарного инструмента для выполнения приемки и монтажа оборудования систем вентиляции, кондиционирования воздуха, пневмотранспорта и аспирации.

Инструменты для ручной и механической правки и гибки металла, нарезания резьбы и обработки отверстий, резки и сварки. Классификация и особенности инструментов для ручной и механической правки и гибки металла. Виды металлорежущих инструментов для нарезания резьбы. Виды и назначение металлорежущих инструментов для обработки отверстий. Технологические возможности и правила эксплуатации оборудования для тепловой резки проката. Оборудование для электросварки.

## Тема 3. Основы слесарного дела.

Рубка и резание металла. Отрубание куска стали по заданному размеру. Вырубание шайбы и прокладки по разметке. Срубание заклепок.

Пробивание отверстий в прокладках пробойниками. Отрезание ножовкой заготовки заданных размеров. Разметка изделий. Плоскостная разметка заготовок по разметочной плите, кернение линий разметки. Разметка прокладок по шаблону и по образцу.

Опиливание поверхностей. Закрепление тонких изделий для их опиления.

Приемы опиления различных поверхностей деталей. Опиливание драчевыми и личными напильниками одной плоскости под линейку, двух плоскостей под углом 90°. Опиливание заусенцев на гайках и головках болтов с подгонкой под ключ.

Сверление, зенкерование и развертывание отверстий, нарезание резьбы, притирка клапанов. Заточка сверл. Выбор сверла для сверления отверстий на проход под резьбу.

Сверление сквозных и несквозных отверстий ручной дрелью, на сверлильном станке и электродрелью. Развертывание отверстий после сверления. Высверливание сломанной шпильки.

Зенкование отверстий под головки винтов и заклепка. Приемы нарезания наружных и внутренних резьб. Прогоны резьбы метчиками и плашками. Нарезание резьбы комплектом метчиков.

Нарезание резьбы плашками и лерками. Приготовление притирочной пасты и притирка клапанов. Проверка герметичности притирки клапана.

Рубка и резание металла. Отрубание куска стали по заданному размеру. Вырубание шайбы и прокладки по разметке. Срубание заклепок.



Пробивание отверстий в прокладках пробойниками. Отрезание ножовкой заготовки заданных размеров. Разметка изделий. Плоскостная разметка заготовок по разметочной плите, кернение линий разметки. Разметка прокладок по шаблону и по образцу.

Приготовление притирочной пасты и притирка клапанов. Проверка герметичности притирки клапана.

Клепка, пайка и лужение, запрессовка и выпрессовка. Определение размеров заклепок (по таблице). Зенкование отверстий под заклепки с потайной головкой. Соединения стальных листов однорядными и многорядными заклепочными швами. Проверка качества заклепочных соединений.

Расклёпывание заклепок в холодном состоянии. Заправка и розжиг паяльной лампы, нагрев паяльника, подготовка детали к пайке и лужению. Запрессовка и выпрессовка втулок, роликовых и шариковых подшипников и других деталей вручную, на винтовом прессе с применением съемников.

### 1.1.5. Автоматизация производственных процессов

#### Учебно-тематический план дисциплины

#### «Автоматизация производственных процессов»

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	из них:		
			лекции	практи- ческие занятия	
1.	Основы автоматизации технологических процессов	1	1	-	-
2.	Промышленные роботы	1	1	-	-
3.	Состояния объекта и физический смысл понятий в области надежности	1	1	-	-
4.	Методы повышения надежности автоматизированных систем	1	1	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

#### Содержание дисциплины

#### «Автоматизация производственных процессов»

##### Тема 1. Основы автоматизации технологических процессов.

Требования к металлорежущему оборудованию и производственным процессам, подлежащим автоматизации.

Типовые и групповые технологические процессы.

##### Тема 2. Промышленные роботы.

Роботизированные технологические комплексы.





Роботизированные системы для обслуживания станков.

Типовые компоновки РТК.

Технологическое оснащение и станочные приспособления.

**Тема 3. Состояния объекта и физический смысл понятий в области надежности.**

Физика отказов и их особенности.

Показатели оценки надежности.

Анализ последствий отказов.

**Тема 4. Методы повышения надежности автоматизированных систем.**

Принятие решений на начальных стадиях проектирования.

Избыточность и резервирование.

Повышение информативности.

Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.

Системы автоматизации программирования.

Определение структуры и основных характеристик производственного процесса.

Последовательность проектирования технологического процесса автоматической сборки.

- 1.1.6. Общие требования промышленной безопасности и охраны труда. Охрана труда наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики. Приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве.

**Учебно-тематический план дисциплины**

**«Общие требования промышленной безопасности и охраны труда. Охрана труда наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики. Приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве»**

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Требования промышленной безопасности. Управление охраной труда	1	1	-	-
2.	Требования электробезопасности. Аварийные ситуации и пожары	1	1	-	-
3.	Охрана труда наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики	1	1	-	-
4.	Первая медицинская помощь при несчастных случаях на производстве.	1	1	-	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## Содержание дисциплины

### **«Общие требования промышленной безопасности и охраны труда. Охрана труда наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики. Приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве»**

#### **Тема 1. Требования промышленной безопасности. Управление охраной труда.**

Основные положения Федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» от 21.07.97 г. № 116-ФЗ.

Основные понятия ФЗ: промышленная безопасность опасных производственных объектов, авария, инцидент.

Опасные производственные объекты. Правила регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре опасных производственных объектов. Критерии отнесения объектов к категории опасных производственных объектов.

Требования промышленной безопасности - условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования.

Правовое регулирование труда в области промышленной безопасности.

Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта. Требования промышленной безопасности по готовности к действиям по локализации и ликвидации последствий аварии на опасном производственном объекте.

Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности.

Техническое расследование причин аварии. Экспертиза промышленной безопасности.

Обязательное страхование ответственности за причинение вреда при эксплуатации опасного производственного объекта.

Федеральный надзор в области промышленной безопасности. Ответственность за нарушение законодательства в области промышленной безопасности.

Нормативные правовые акты, содержащие государственные нормативные требования охраны труда. Основные статьи Трудового кодекса по вопросам охраны труда.

Обеспечение прав работников на охрану труда. Организация обучения безопасному ведению ремонтных работ.

Управление охраной труда в организации. Общественный контроль за охраной труда.

Правила внутреннего трудового распорядка и трудовая дисциплина. Действующие правила охраны труда на производстве. Мероприятия по охране труда.

Инструктажи, их виды, порядок проведения, периодичность.



Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях. Основные причины, вызывающие производственный травматизм: нарушение технических, организационных и санитарно-гигиенических требований, а также правил поведения рабочих, несоблюдение правил безопасности труда и производственной санитарии.

Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Виды травм. Технические средства их предупреждения (оградительные, ограничительные, предохранительные, блокировочные, сигнализирующие устройства).

Законодательство об охране труда в РФ, государственный надзор за его соблюдением.

Охрана труда машиниста передвижных электростанций.

### **Тема 2. Требования электробезопасности. Аварийные ситуации и пожары.**

Действие электрического тока на организм человека. Условия, при которых возникает возможность поражения электрическим током. Основные правила электробезопасности и электрозащиты. Короткое замыкание и меры защиты. Порядок ведения работ вблизи электроустановок. Заземление. Виды заземления. Защитные устройства. Электробезопасность на производстве. Правила пользования защитными средствами.

Действия работников при возникновении аварийных ситуаций. Порядок оповещения и оказания доврачебной помощи пострадавшему при несчастном случае. Сохранение обстановки. Соблюдение мер безопасности при проведении работ.

Основные причины возникновения пожаров при производстве работ.

Правила пожарной безопасности на рабочем месте машиниста передвижных электростанций. Пожарная профилактика и организация противопожарной защиты. Меры предосторожности при использовании и хранении легковоспламеняющихся материалов.

Эвакуация людей и техники при пожаре. Средства пожаротушения и противопожарный инвентарь, правила их применения.

Правила пользования средствами пожаротушения. Действия при пожаре. Требования пожарной безопасности. Инструкция по пожарной безопасности.

### **Тема 3. Охрана труда наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики.**

Средства индивидуальной защиты органов дыхания, зрения, слуха. Средства защиты головы и рук. Порядок выдачи, использования и хранения спецодежды, спецобуви и других защитных приспособлений. Гигиенические требования к рабочей одежде.

Вредные производственные факторы.

Производственные вредности: запыленность, загазованность, вибрация, шум и борьба с ними. Понятие о вредном воздействии на организм человека материалов, применяемых при

работах с электрооборудованием. Санитарно-технологические мероприятия, направленные на снижение вредного воздействия производственной среды. Санитарные требования к рабочим помещениям. Значение правильного освещения помещений и рабочих мест, требования к освещению. Необходимость вентиляции учебно-производственных помещений и рабочих мест; естественная и механическая вентиляция. Производство работ в холодное время года.

Влияние различных материалов на организм. Правила обращения с опасными для окружающей среды продуктами и их надлежащая утилизация.

Понятие о профессиональных заболеваниях и производственном травматизме.

Воздействие негативных факторов на организм человека при выполнении работ. Причины травматизма, виды травм. Профилактика производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Инструкция по охране труда для наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики.

#### **Тема 4. Первая медицинская помощь при несчастных случаях на производстве.**

Первая помощь при несчастных случаях.

Приемы оказания первой медицинской помощи при несчастных случаях на производстве до прибытия врача.

Определение состояния пострадавшего.

Освобождение верхних дыхательных путей.

Искусственная вентиляция легких (искусственное дыхание).

Непрямой массаж сердца.

Меры предупреждения ушибов и ранений.

Самопомощь и доврачебная помощь при кровотечениях, ушибах, переломах, поражениях электрическим током, ожогах.

Первая помощь при поражении электрическим током до прибытия врача.

### **1.2. Специальный курс**

#### **1.2.1. Средства измерений. Электроизмерительные приборы.**

Учебно-тематический план дисциплины

**«Средства измерений. Электроизмерительные приборы»**

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов		Формы контроля	
		Всего	из них:		
			лекции		практические занятия
1.	Средства измерений. Контрольно-	6	6	-	-



	измерительные приборы				
2.	Электрические измерения. Электроизмерительные приборы	10	6	4	-
3.	Устройство и принцип работы измерительного генератора, осциллографов.	8	6	2	
<b>ИТОГО:</b>		<b>24</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>-</b>

### Содержание дисциплины

#### «Средства измерений. Электроизмерительные приборы»

##### Тема 1. Средства измерений. Контрольно-измерительные приборы.

Средства измерений. Основные понятия. Меры: однозначные и многозначные.

Эталонные средства измерений. Шкальные отсчетные устройства и их характеристики. Диапазон показаний и измерений.

Виды измерительных приборов.

Контрольно-измерительные приборы, их классификация, назначение и область применения. Назначение контрольно-измерительных приборов (КИП).

##### Тема 2. Электрические измерения. Электроизмерительные приборы.

Электрические измерения. Электроизмерительные приборы: классификация, конструкция и область применения.

Варианты классификации приборов измерения тока.

Способы отображения информации.

Устройство и принцип действия основных электроизмерительных механизмов.

Магнитоэлектрическая система.

Электромагнитная система.

Электродинамическая система.

Ферродинамическая система.

Тепловая, индукционная и электростатическая система

Аналоговые электронные приборы. Классификационная схема аналоговых измерительных приборов. Схемы аналоговых приборов уравнивающего и смешанного преобразования

Цифровые электронные приборы. Дискретизация непрерывного сигнала по времени. Квантование сигнала по уровню.

Устройство и особенности подключения амперметра, вольтметра, омметра.

**Тема 3. Устройство и принцип работы измерительного генератора, осциллографов.**

Измерительный генератор. Устройство и принцип действия. Преимущества и недостатки. Генераторы отраслевого назначения.

Параметры измерительных генераторов: диапазон частот выходного сигнала (частотный диапазон).

Параметры, характеризующие форму выходного сигнала.

Погрешность установки частоты. Погрешность установки выходного напряжения. Выходная мощность или выходное напряжение. Выходное полное сопротивление.

Основные типы, характеристики и принцип работы осциллографов.

Ступенчатый анализ поступающего сигнала. Конструктивные особенности цифровых агрегатов.

Принцип работы осциллографа. Области применения и методика измерения. Основные компоненты прибора. Характеристики современных осциллографов. Основные характеристики цифровых осциллографов.

**1.2.2. Приборы измерения контроля температуры, давления, расхода, уровня.**

**Учебно-тематический план дисциплины**

**«Приборы измерения контроля температуры, давления, расхода, уровня»**

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Приборы, измеряющие температуру: классификация, устройство и принцип действия	6	4	2	-
2.	Приборы контроля и измерения давления	8	6	2	-
3.	Расходомеры: виды и устройство	5	4	1	-
4.	Виды и устройство уровнемеров	5	4	1	
<b>ИТОГО:</b>		<b>24</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>-</b>

**Содержание дисциплины**

**«Приборы измерения контроля температуры, давления, расхода, уровня»**

**Тема 1. Приборы, измеряющие температуру: классификация, устройство и принцип действия.**

Общие понятия и определения. Температура. Классификация средств измерений температуры. Жидкостные и термоэлектрические термометры.



Термометры расширения: жидкостные, дилатометрические.

Манометрические термометры: газовые, жидкостные, конденсационные.

Термоэлектрические преобразователи.

Термопреобразователи сопротивления: металлические, полупроводниковые.

Пирометры излучения: квазимонохроматические, спектрального соотношения, радиационные.

Пирометры для измерения температуры бесконтактным методом: устройство и основные характеристики.

Электронные термопары.

Комбинированные КИП: термогигрометры, газоанализаторы, теплографы.

Устройство и особенности эксплуатации термометров сопротивления.

Бесконтактное измерение температуры при эксплуатации электрооборудования.

Принципы дистанционного измерения температуры.

Факторы, влияющие на качество измерения.

Устройство и принцип действия тепловизоров.

Лазерные термометры - устройство, принцип действия и применение.

Температурные датчики: контактные и бесконтактные. Термисторы. Инфракрасные датчики.

### **Тема 2. Приборы контроля и измерения давления.**

Приборы контроля и измерения давления по роду измеряемого давления: манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, микроманометры, тягомеры, тягонапоромеры, барометры, дифманометры.

Виды, устройство и принцип действия манометров.

Механические чувствительные элементы (сенсоры) давления и манометры на их основе. Принцип действия и устройство сильфонов, мембран и трубки Бурдона.

Дифференциальные манометры с магнитной связью. Значение магнитоуправляемого контакта (геркона).

Электрические датчики давления их виды, устройство и особенности эксплуатации: резистивные (тензорезистивные); пьезоэлектрические; пьезорезонансные; емкостные; индуктивные (магнитные); оптоэлектронные.

### **Тема 3. Расходомеры: виды и устройство.**

Счетчики расхода: классификация и особенности устройства. Однофункциональные и многофункциональные счетчики.

Массовые и объемные расходомеры.

Основные метрологические характеристики. Требования к измеряемой среде.  
Конструкционные параметры.

Цифровой протокол HART.

Электромагнитные расходомеры: принцип действия, достоинства и недостатки.

Ультразвуковые расходомеры. Расходомеры перепада давления.

Вихревые расходомеры. Тахометрические расходомеры.

Кориолисовы расходомеры: устройство и принцип действия.

#### Тема 4. Виды и устройство уровнемеров.

Классификация уровнемеров по режимам деятельности: устройства для непрерывного измерения или для дискретного контроля.

Классификация по принципу действия: электродные, емкостные, поплавковые, магнитные, визуальные, гидростатические.

Основные методы измерения уровня: контактные, бесконтактные и их виды.

Принцип измерения радарных уровнемеров.

Принцип измерения бесконтактным (радарным) уровнемером.

Метод непрерывного ультразвукового измерения уровня.

Принцип рефлекс-радарного измерения уровня.

Принцип работы поплавкового и буйкового уровнемеров.

Гидростатический уровнемер: принцип действия и основные характеристики.

### **1.2.3. Элементы автоматизи. Датчики. Переключающие элементы и усилительные устройства**

#### **Учебно-тематический план дисциплины**

#### **«Элементы автоматизи. Датчики. Переключающие элементы и усилительные устройства»**

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Основные понятия и определения. Элементы автоматических систем. Базовые элементы автоматизи	4	4	-	-
2.	Классификация и основные параметры измерительных органов задающих и программных устройств	4	4	-	-
3.	Основные параметры датчиков. Усилители и стабилизаторы	8	4	4	-
4.	Переключающие устройства и	8	6	2	-



распределители. исполнительные устройства	Задающие и				
<b>ИТОГО:</b>		<b>24</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>-</b>

### Содержание дисциплины

**«Элементы автоматики. Датчики. Переключающие элементы и усилительные устройства»**

**Тема 1. Основные понятия и определения. Элементы автоматических систем.**

#### **Базовые элементы автоматики.**

Основные виды автоматических систем: контроля; блокировки; защиты; сигнализации; регулирования; управления.

Конструктивные элементы автоматических систем и их характеристика.

Автоматическое управляющее устройство (АУУ).

Характеристика регулируемых параметров управляемого процесса.

Линии обратной связи в автоматических системах.

Средства автоматики: воспринимающие, задающие, сравнивающие, преобразующие, исполнительные и корректирующие.

**Тема 2. Классификация и основные параметры измерительных органов задающих и программных устройств.**

Понятие статической, реверсивной и динамической характеристики элемента.

Коэффициенты передачи: статический, динамический (дифференциальный) и относительный.

Порог чувствительности. Гибкие связи. Схемы гибких обратных связей.

Понятие элемента автоматики, их классификация по функциональному значению.

Виды, характеристика и устройство элементов автоматики.

**Тема 3. Основные параметры датчиков. Усилители и стабилизаторы.**

Разновидности датчиков. Классификация датчиков по характеру входных значений. Классификация датчиков по выходной величине.

Виды датчиков: аналоговые; цифровые (электронные); бинарные, основанные на двоичных кодах и их характеристики.

Виды датчиков по методам работы. Контактные детекторы.

Основные параметры датчиков: чувствительность и инерционность.

Задачи, роль, сферы применения датчиков.

Устройство и составные части датчика. Параметры и статические качества. Динамические характеристики и требования к датчикам.

Устройство различных видов датчиков и схемы их подключения.

Электромеханические усилители: электромашинные усилители (ЭМУ) и электромагнитные реле: устройство, характеристики и схемы подключения.

Электронные усилители, их виды и устройство.

#### Тема 4. Переключающие устройства и распределители. Задающие и исполнительные устройства.

Электрические реле.

Функциональные элементы реле и принципы их действия: воспринимающий, преобразующий, сравнивающий, исполнительный и регулирующий.

Статическая характеристика управления реле и ее виды.

Характеристики реле: параметры срабатывания и возврата, время срабатывания и возврата и др.

Рабочий параметр реле. Понятие срока службы.

Конструкции разных видов реле. Триггер.

Реле времени и его характеристика.

Контактные аппараты управления.

Аппараты ручного (неавтоматического) управления и аппараты автоматического управления. Кнопка управления и ее конструкция.

Рубильники, универсальные и пакетные переключатели, их устройство и принцип работы.

Шаговый искатель. Командоаппарат и его основные узлы: барабан, контактная рейка, плита.

Схема действия одной контактной шайбы командоаппарата.

Контакты постоянного и переменного тока. Конструктивная схема контактора.

Магнитные пускатели.

Бесконтактные устройства управления, их классификация.

Классификация задающих и исполнительных устройств.

Силовые и параметрические механизмы. Регулирующий орган исполнительного устройства. Дросселирующие регулирующие органы.

Элементы задающих устройств: привод, носитель программы, элемент настройки.

Типы кулачковых механизмов. Функциональные потенциометры и их виды.

Носители программ дискретных задающих устройств.



Электрические исполнительные механизмы: электромагнитные и электродвигательные, их устройство, принцип действия и основные характеристики.

Понятие о реверсивных электромагнитных механизмах.

**1.2.4. Пусконаладочные работы. Монтаж контрольно-измерительных приборов и автоматики.**

**Учебно-тематический план дисциплины**

**«Пусконаладочные работы. Монтаж контрольно-измерительных приборов и автоматики»**

№ п/п	Наименование курсов и предметов	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Технология монтажа контрольно-измерительных приборов и автоматики	6	6	-	-
2.	Технология пусконаладочных работ различных стадий	6	4	2	-
3.	Основы эксплуатации контрольно-измерительных приборов и автоматики	4	2	2	-
4.	Техническое обслуживание, ремонт и настройка контрольно-измерительных приборов и автоматики	8	6	2	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>24</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>-</b>

**Содержание дисциплины**

**«Пусконаладочные работы. Монтаж контрольно-измерительных приборов и автоматики»**

**Тема 1. Технология монтажа контрольно-измерительных приборов и автоматики.**

Содержание, назначение курса и связь с производством и технологическими процессами в автоматизированном производстве.

Основные положения при организации работ по монтажу контрольно-измерительных приборов и автоматики (индустриализация работ, виды монтажных работ, план производства работ).

Монтаж электропроводок.

Классификация электропроводок.

Провода и кабели. Выбор марки и сечения жил проводов и кабелей. Конструкция электропроводок.

Прокладка электрических проводок. Осмотр и испытание проводок. Монтаж автоматических систем контроля и управления

Хранение, транспортировка, приемка и испытание прибора.

Монтаж трубных проводок. Монтаж щитов пультов и приборов. Монтаж приборов контроля: температуры, давления и разряжения, измерения расхода жидкостей и газов, уровня, измерения свойств среды.

Монтаж электронных и электрических систем управления и регулирования.

### Тема 2. Технология пусконаладочных работ различных стадий.

Организация наладочных работ.

Общие положения. Стадии пусконаладочных работ. Основные задачи службы эксплуатации. Структура службы эксплуатации. Наладка приборов для измерения температуры.

Требования к наладке приборов, измеряющих температуру. Проверка монтажа схем для измерения температуры, подгонка сопротивлений соединительных линий, индивидуальное опробование.

Наладка: манометрических термометров, термопар и термометров сопротивления, вторичных приборов измерения температуры. Наладка приборов для измерения давления и разряжения.

Устранение дефектов, наладка и регулировка технических манометров и сильфонных манометров.

Наладка приборов для измерения расхода вещества. Наладка дифманометров-расходомеров постоянного и переменного перепада. Особенности наладки индукционных расходомеров.

Наладка приборов для измерения уровня.

Наладка манометрических уровнемеров. Наладка емкостных преобразователей. Наладка буйковых уровнемеров.

Наладка схем и устройств технологической сигнализации, защиты и блокировки. Наладка датчиков-сигнализаторов. Наладка сигнализирующих устройств, встроенных в измерительные приборы. Наладка схем технологической защиты, блокировки и сигнализации.

### Тема 3. Основы эксплуатации контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Содержание, назначение курса и связь с производством и технологическими процессами в автоматизированном производстве.



Организация службы эксплуатации систем автоматики на промышленных предприятиях. Квалификационный состав. Основные положения при организации работ по эксплуатации контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Государственная поверка. Ведомственная поверка. Лаборатория для проведения поверок. Поверка манометров. Поверка термодпар. Поверка термометров сопротивления.

Поверка вторичных приборов: пирометрических милливольтметров, автоматических потенциометров, автоматических мостов и логометров.

Организация поверки приборов расхода.

#### **Тема 4. Техническое обслуживание, ремонт и настройка контрольно-измерительных приборов и автоматики.**

Техническое обслуживание.

Ремонт приборов и регуляторов.

Основные неполадки в работе приборов. Эксплуатация и ремонт релейно-контактных схем автоматики. Эксплуатация электронных приборов и устройств. Аналоговые электронные устройства.

Настройка релейных регуляторов. Настройка позиционных регуляторов на базе приборов с дисковой диаграммой.

Схема регулирующего устройства приборов с ленточной диаграммой. Проверка и настройка электронных регуляторов. Основные положения о технике безопасности и охране труда. Правила пользования инструментом, приборами.

Работы на высоте. Электроустановки. Помощь при поражении электрическим током

#### ***Практические занятия***

***Практическое занятие 1:*** Монтаж и испытание электрических проводок. Монтаж приборов и аппаратуры на щитах и пультах.

***Практическое занятие 2:*** Проверка монтажа схем для измерения температуры, подгонка сопротивлений соединительных линий, индивидуальное опробование.

***Практическое занятие 3*** Наладка датчиков, элементов схем (контактных и бесконтактных).

***Практическое занятие 4:*** Наладка схем сигнализации, управления, блокировки и защиты.

***Практическое занятие 5:*** Поверка термодпары. Поверка термометра сопротивления.

***Практическое занятие 6:*** Техническое обслуживание вторичного прибора контроля и регистрации. Настройка регулятора на процесс.

## 2. Практическое обучение

### 2.1. Обучение на производстве

#### Учебно-тематический план обучения на производстве

№ п/п	Наименование тем	Кол-во часов			Формы контроля
		Всего	из них:		
			лекции	практические занятия	
1.	Вводное занятие	2	2	-	-
2.	Требования охраны труда при ведении работ. Электробезопасность	2	-	2	-
3.	Ознакомление с производством и организацией рабочего места	2	-	2	-
4.	Освоение приемов производства работ	8	-	8	-
5.	Освоение и выполнение работ согласно разряду	80	-	80	-
6.	Самостоятельное выполнение работ, соответствующих разряду	100	-	100	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>194</b>	<b>2</b>	<b>192</b>	<b>-</b>
<b>Консультация</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Квалификационный</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>экзамен</b>

#### Содержание практического обучения на производстве

##### Тема 1. Вводное занятие.

Ознакомление с правилами внутреннего трудового распорядка, условиями труда наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики, формами организации труда, режимами работы. Ознакомление с организацией работ и условиями работы наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики.

##### Тема 2. Требования охраны труда при ведении работ. Электробезопасность.

Содержание программы по данной теме соответствует программе по теме 1.1.6.

Инструктажи по ОТ (проводятся по каждому виду работ) и пожарной безопасности. Обучение пользованию средствами индивидуальной защиты, соблюдению правил охраны труда, электробезопасности, производственной санитарии и противопожарной безопасности.

Требования электробезопасности на производстве. Нормативные документы по электробезопасности.

Средства индивидуальной защиты наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Факторы риска на рабочем месте. Первая помощь при поражении электрическим током.



### **Тема 3. Ознакомление с производством и организацией рабочего места.**

Ознакомление с предприятием (осмотр предприятия; знакомство со схемами энергоснабжения; с технологическими схемами).

Состав работ по техническому обслуживанию технологической оснастки, размещенной на рабочем месте наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Места складирования заготовок и оборудования. Механизмы, приспособления и устройства для проведения работ наладчиком контрольно-измерительных приборов и автоматики.

Требования к планировке и оснащению рабочего места при выполнении работ по монтажу, эксплуатации, обслуживанию и ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматики. Требования к безопасной эксплуатации оборудования при проведении работ. Подготовительные работы. Подготовка рабочего места.

### **Тема 4. Освоение приемов производства работ.**

Измерительные элементы систем автоматики (датчики).

Классификация датчиков. Основные параметры и характеристики.

Принцип работы и основные параметры электрических параметрических и генераторных датчиков.

Аналоговое измерение угла и преобразование результатов измерения в цифровой сигнал.

Датчики систем электроавтоматики.

Переключающие устройства (реле). Общие сведения и классификация реле.

Контакты реле. Средства дуго- и искрогашения.

Нейтральные электромагнитные реле постоянного тока

Электромагнитные реле переменного тока

Изучение и исследование быстродействующего реле.

Поляризованное электромагнитное реле. Реле времени. Тепловые реле.

Виды измеряемых величин. Классификация КИП. Принцип работы КИП и методы измерения напряжения, силы тока, сопротивления, давления.

Основные виды неисправностей средств автоматизации, методы обнаружения и устранения. Наладка устройств автоматического контроля.

Выполнение измерений при помощи цифрового электронного осциллографа, мультиметра. Измерение параметров и определение исправности полупроводниковых диодов и транзисторов. Настройка двухкаскадного усилителя. Влияние обратной связи на работу усилителя. Измерение режимов работы усилителя.

Настройка интегрирующего и дифференцирующего устройств на базе операционного

усилителя.

Сбор и использование технико-экономической информации об установленном оборудовании и режимах его работы.

Выбор приборов и устройств для проведения испытания оборудования и отдельных систем.

Составление программы инструментального обследования объекта автоматизации.

Снятие технических параметров с приборов измерения и контроля, оборудования и отдельных систем.

Заполнение таблиц измерения. Анализ и систематизация полученных данных, наладка приборов и оборудования.

#### **Тема 5. Освоение и выполнение работ согласно разряду.**

##### **Наладка простых контрольно-измерительных приборов и автоматики:**

Изучение конструкторской и технологической документации на простые КИПиА.

Подготовка рабочего места при наладке простых КИПиА.

Регулировка простых КИПиА.

Составление и макетирование схем для регулирования простых КИПиА.

##### **Испытание и сдача в эксплуатацию простых контрольно-измерительных приборов и автоматики:**

Подготовка рабочего места при испытаниях и сдаче простых КИПиА.

Испытания простых КИПиА с использованием стендового оборудования.

Натурные испытания простых КИПиА.

Сдача простых КИПиА.

Оформление документов на испытанные КИПиА.

#### **Тема 6. Самостоятельное выполнение работ, соответствующих разряду.**

Подбор и подготовка необходимого оборудования и устройств при пусконаладочных работах приборов и систем автоматики.

Разработка и использование технической документации для ведения пусконаладочных работ.

Организация безопасности труда при работе с приборами, системами автоматики.

Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики первой стадии.

Выполнение пусконаладочных работ приборов и систем автоматики второй стадии

Проверка комплектации и основных характеристик приборов и аппаратуры КИП.

Освоение приемов выполнения различных измерений с КИП.

Выполнение монтажа и наладки КИП.

Проверка работоспособности смонтированных КИП



Выполнение наладки систем с ПУ с применением приборов и аппаратуры контроля.  
Проверка смонтированного оборудования ПУ.  
Выполнение монтажа и наладки различных видов оборудования.  
Проверка работоспособности смонтированных систем автоматического управления.

## **ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Организационно-педагогические условия реализации рабочей учебной программы обеспечивают: реализацию рабочей программы в полном объеме, соответствие качества подготовки обучающихся установленным требованиям, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Квалификационные требования, предъявляемые к педагогическим работникам Учебного центра, определяются ФЗ «Об образовании в РФ» и иными нормативными актами (квалификационными справочниками и/ или профессиональными стандартами).

Квалификационные требования, предъявляемые к должности «Преподаватель»:

- среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю);
- дополнительное профессиональное образование на базе среднего профессионального образования (программ подготовки специалистов среднего звена) или высшего образования (бакалавриата) - профессиональная переподготовка, направленность (профиль) которой соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю);
- при отсутствии педагогического образования - дополнительное профессиональное образование в области профессионального образования и (или) профессионального обучения;

Квалификационные требования, предъявляемые к должности «Мастер производственного обучения»:

- среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена или высшее образование - бакалавриат, направленность (профиль) которого, как правило, соответствует преподаваемому учебному предмету, курсу, дисциплине (модулю);
- дополнительное или среднее профессиональное образование с присвоением квалификации «Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» не ниже 5 разряда;
- опыт работы по профессии «Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» 5 разряда не менее 2 лет.

### **Организация учебного процесса**

Продолжительность учебного часа теоретических и практических занятий



составляет 1 академический час (45 минут). Продолжительность учебного часа практического обучения на производстве составляет 1 астрономический час (60 минут) в соответствии с Трудовым законодательством РФ.

Практическое обучение и практические занятия проводятся на материальной и технической базе в мастерской предприятия ООО «ТЕХТРАНС-сервис» г. Челябинска согласно Договору на оказание услуг по прохождению производственной практики и Договору о сетевом взаимодействии и сотрудничестве.

Обучение проводится:

*При очной форме обучения:*

1. В форме лекционных занятий в оборудованном учебном классе учебного центра с использованием соответствующей учебно – материальной базы (теоретическое обучение).
2. В форме практических занятий в специально оборудованной мастерской ООО «ТЕХТРАНС-сервис».

*При очно-заочной форме обучения:*

1. В форме онлайн занятий – вебинаров с использованием информационно – телекоммуникационной сети Интернет (теоретическое обучение).
2. Путем изучения теоретического учебно – методического материала «Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» в дистанционном портале «Прометей» (теоретическое обучение).
3. В форме практических занятий в специально оборудованной мастерской ООО «ТЕХТРАНС-сервис».

При реализации программы применяются следующие методы обучения:

1. Словесные:
  - лекция,
  - объяснение,
  - беседа,
  - дискуссия.
2. Наглядные:
  - иллюстрация,
  - демонстрация видеофильмов.
3. Практические:
  - упражнения,
  - практические занятия.

Выбор методов обучения определяется преподавателем для каждого занятия в соответствии с составом и уровнем подготовленности обучающихся, степенью сложности изучаемого материала, наличием и состоянием технических средств.

Информационно-методические условия реализации Программы включают:

- Программу профессиональной подготовки по профессии рабочих «Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики 4 разряда»;
- Учебный план;
- Календарный учебный график;
- Методические материалы и разработки;
- Расписание занятий.

Материально-технические условия реализации Программы соответствуют требованиям к учебно-материальной базе, предъявляемым к образовательным организациям.

#### Материально-технические условия реализации Программы

<b>Технические средства обучения</b>		
Компьютер с соответствующим программным обеспечением	штук	1
Мультимедийный проектор	штук	1
Экран	штук	1
Магнитно-маркерная доска	штук	1
Дистанционный курс «Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» (Система дистанционного обучения «Прометей»)	комплект	1
<b>Учебно-наглядные пособия</b>		
<b>Информационные материалы, электронные плакаты</b>		
Слесарное дело	штук	1
Виды слесарных инструментов для работы в профессии	штук	1
Охрана труда	штук	1
Электрические машины	штук	1
Основы электротехники	штук	1
Чтение чертежей	штук	1
Приемы пользования огнетушителем	штук	1
Электронные измерительные приборы	штук	1
Измерительные генераторы	штук	1
Коммутационные и защитные аппараты	штук	1



Ограничивающие и пускорегулирующие электрические аппараты	штук	1
Силовые преобразователи	штук	1
Выпрямители	штук	1
Преобразователь переменного напряжения	штук	1
Преобразователь частоты	штук	1
Принцип работы и основные параметры электрических параметрических и генераторных датчиков	штук	1
Переключающие устройства (реле)	штук	1
Измерение электрических величин электронными приборами	штук	1
Измерение непрерывных сигналов с помощью осциллографа	штук	1
Измерение импульсных сигналов с помощью осциллографа	штук	1
Исследование магнитного пускателя	штук	1
Исследование теплового реле	штук	1
Исследование трехфазного мостового инвертора	штук	1
Исследование технических характеристик и функциональных возможностей преобразователя частоты FR- 540E	штук	1
Исследование технических характеристик и структуры программируемого логического контроллера (ПЛК) серии «Альфа-2»	штук	1
Преобразование результатов измерения в цифровой сигнал	штук	1
Выполнение измерений при помощи цифрового электронного осциллографа, мультиметра»	штук	1
<b>Оборудование</b>		
Рабочее место наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики	штук	4
Комплект приспособлений и инструментов	штук	1
Средства индивидуальной защиты наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики (комплект)	штук	4
Комплект защитной рабочей одежды наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики (комплект)	штук	4

Перечень материалов по теме «Приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве» дисциплины 1.1.6. «Общие требования промышленной безопасности и охраны труда. Охрана труда наладчика контрольно-измерительных приборов и автоматики. Приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве».

Наименование учебных материалов	Единица измерения	Количество
<b>Учебно-наглядные пособия</b>		
Дистанционный курс «Оказание первой помощи» (Система дистанционного обучения «Прометей»)	комплект	1
Наглядные пособия: первая помощь при поражении электрическим током, сердечно-легочная реанимация, способы остановки кровотечения, транспортные положения, первая помощь при скелетной травме, ранениях и термической травме	комплект	1
<b>Оборудование</b>		
Манекен «Гоша» для оказания первой помощи	штук	1
Носилки складные переносные	штук	1



## ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Реализация программы сопровождается проведение двух видов аттестации: промежуточной и итоговой.

Промежуточная аттестация проводится для установления уровня достижения результатов освоения «Специального курса» по учебному плану. Если посредством проведения промежуточной аттестации формируются неудовлетворительные результаты по определенным курсам, предметам, модулям или же дисциплинам, то такие результаты признаются академической задолженностью.

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена с использованием тестовых заданий.

Итоговая аттестация представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы.

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план.

Итоговая аттестация проводится в виде квалификационного экзамена. Квалификационный экзамен включает в себя проверку теоретических знаний и практическую квалификационную работу.

Проверка теоретических знаний осуществляется в учебном классе на территории Учебного центра АНО ДПО «Учебный центр Перспектива». Практическую квалификационную работу обучающиеся выполняют в ООО «ТЕХТРАНС-сервис».

К проведению квалификационного экзамена привлекаются представители ООО «ТЕХТРАНС-сервис» и других предприятий.

### Критерии оценки теста для промежуточного экзамена

За каждое правильно решенное тестовое задание присваивается по 1 баллу. Общая сумма баллов, которая может быть получена за тест, соответствует количеству тестовых заданий.

Оцениваемый показатель	Оценка		
	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Процент набранных баллов из 100% возможных	55 % и более	70 % и более	85 % и более
Количество тестовых заданий: 40	От 22 до 27	От 28 до 33	От 34 и более

## Критерии оценки квалификационного экзамена

### Критерии оценки теоретических знаний

**Оценкой «отлично»** оценивается ответ, если обучающийся свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно и полно выберет тактику действий, и ответит на дополнительные вопросы.

**Оценка «хорошо»** выставляется, если обучающийся достаточно убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями, по существу правильно ответил на вопрос с дополнительными комментариями педагога или допустил небольшие погрешности в ответе или действии.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется, если обучающийся недостаточно уверенно, с существенными ошибками выполнил, как теоретическую часть, так и практическую, продемонстрировав слабо освоенные умения. Только с помощью наводящих вопросов преподавателя, не уверенно отвечал на дополнительно заданные вопросы.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется, если обучающийся имеет очень слабое представление о предмете и недостаточно, или вообще не освоил вопрос, не смог в полной мере продемонстрировать умения и практические навыки, допустив серьезные ошибки. Допустил существенные ошибки в ответе на большинство вопросов, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы. При оценке «неудовлетворительно» обучающемуся предоставляется возможность пересдать экзамен один раз.

### Критерии оценки практической квалификационной работы

№	Критерий оценивания	Описание условий выполнения и оценки	Максимальная оценка
1.	Этап 1. Подготовка к выполнению работы. Организация рабочего места. Этап 2. Процесс профессионального действия. Этап 3. Оценка качества выполнения работы.	1. Подготовка к основной деятельности произведена в полном объеме: соблюдены требования к охране труда, электробезопасности, устранены возможные вредные факторы, при необходимости подготовлены к использованию средства индивидуальной защиты. Рабочее место организовано правильно, согласно Инструкции. 2. Процесс профессиональной деятельности осуществлен в полном объеме, безошибочно. 3. Обучающийся самостоятельно, без напоминания, безошибочно произвел оценку качества выполненной работы.	5 баллов
2.	Этап 1. Подготовка к выполнению работы.	1. Подготовка к основной деятельности произведена в	4 балла



	<p>Организация рабочего места.          Этап 2. Процесс профессионального действия.          Этап 3. Оценка качества выполнения работы.</p>	<p>достаточном для безопасной работы объеме: соблюдены основные требования к охране труда, электробезопасности, устранены основные вредные факторы, при необходимости подготовлены к использованию средства индивидуальной защиты. Рабочее место организовано правильно, согласно Инструкции.          2. Процесс профессиональной деятельности осуществлен в полном объеме, с незначительными ошибками.          3. Обучающийся самостоятельно, без напоминания, произвел оценку качества выполненной работы. При имеющихся дефектах определил причины их появления, рассказал о способах их предупреждения и устранения.</p>	
3.	<p>Этап 1. Подготовка к выполнению работы.          Организация рабочего места.          Этап 2. Процесс профессионального действия.          Этап 3. Оценка качества выполнения работы.</p>	<p>1. Подготовка к основной деятельности произведена в не в полном объеме: соблюдены отдельные требования к охране труда, электробезопасности, устранены возможные вредные факторы, при необходимости подготовлены к использованию средства индивидуальной защиты. Рабочее место организовано с ошибками и некоторыми нарушениями Инструкции.          2. Процесс профессиональной деятельности осуществлен удовлетворительно, с ошибками.          3. Обучающийся с ошибками произвел оценку качества выполненной работы. При имеющихся дефектах определил ошибочно или некоторые причины их появления, рассказал об 1-2 способах их предупреждения и устранения.</p>	3 балла
4.	<p>Этап 1. Подготовка к выполнению работы.          Организация рабочего места.          Этап 2. Процесс профессионального действия.          Этап 3. Оценка качества выполнения работы.</p>	<p>1. Подготовка к основной деятельности произведена частично: не соблюдены требования к охране труда, электробезопасности, не устранены возможные вредные факторы, при необходимости не подготовлены к использованию средства индивидуальной защиты. Рабочее место организовано</p>	2 балла

		<p>неправильно или с грубыми нарушениями согласно Инструкции.</p> <p>2. Процесс профессиональной деятельности осуществлен со значительными ошибками (или) и не в полном объеме.</p> <p>3. Обучающийся по напоминанию, с ошибками произвел оценку качества выполненной работы либо не смог этого сделать. При имеющихся дефектах не определил причины их появления, не рассказал о способах их предупреждения и устранения либо сделал это неправильно.</p>	
	<p>Оценка «отлично»</p> <p>Оценка «хорошо»</p> <p>Оценка «удовлетворительно»</p> <p>Оценка «неудовлетворительно»</p>	<p>5 баллов</p> <p>4 балла</p> <p>3 балла</p> <p>2 балла</p>	



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Нормативно-правовые источники:

1. ГОСТ 21.208-2013. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах.
2. ГОСТ 2405-88. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия.
3. ГОСТ ИЕС 61010-1- 2014. Безопасность электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования.
4. ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
5. Общероссийский классификатор видов экономической деятельности.
6. Общероссийский классификатор занятий.
7. Общероссийский классификатор профессий рабочих, должностей служащих и тарифных разрядов.
8. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 года N 2464 " О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда ".
9. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 октября 2020 года N 739н "Об утверждении профессионального стандарта "Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики", регистрационный номер 961.
10. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 декабря 2020 года N 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
11. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 27 ноября 2020 года N 835н "Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями".
12. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» № 116-ФЗ (с изменениями на 29 декабря 2022 года).

### Литературные источники:

1. Гуляева Л.Н. Технология монтажа и регулировки радиоэлектронной аппаратуры и приборов - М.: Академия, 2009 г.
2. Девочкин О.В., Меркулов Р.В. Электрические аппараты. - М.: Академия, 2010 г.
3. Зайцев С.А., Грибанов Д.Д., Толстов А.Н. Контрольно-измерительные приборы и инструменты - М.: Академия, 2009 г.
4. Информационно-измерительная техника и технологии. В.И. Калашников, С.В. Нефедов, А.Б. Путилин и др. /Под ред. Г.Г. Раннева. - М.: Высшая школа, 2008 г.

5. Каминский М.Л., Каминский В.М. Монтаж приборов и систем автоматики – М.: Академия, 2006 г.
6. Классен К.Б. Основы измерений. Электронные методы и приборы в измерительной технике. - М.: Постмаркет, 2000 г.
7. Кзевлеев В.М., Кузнецова И.А., Понов Ю.П. Метрология, стандартизация и сертификация: - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007 г.
8. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах. А.С. Сигов, Белик Ю.Д., Вербя В.С. и др. /Под ред. В.И. Нефедова. - М.: Высшая школа, 2005 г.
9. Метрология и радиоизмерения. В.И. Нефедов, В.И. Хахин, В.К. Битюков и др. /Под ред. В.И. Нефедова. - М.: Высшая школа, 2003 г.
10. Пантелеев В.Н., Прошин В.М. Основы автоматизации производства – М.: Академия, 2010 г.

#### Интернет-источники:

1. Аналоговые электроизмерительные устройства - <http://it.fitib.altstu.ru/neud/aiu/index.php?doc=teor&module=1>
2. Информационный ресурс по контрольно-измерительным приборам и автоматике - <https://kipia.info/bibliotek/sredstva-izmereniy/sredstva-izmereniy/>
3. Контрольно-измерительные приборы. Учебное пособие - <http://samara.vsuwt.ru/dok/metod/%D0%9A%D0%98%D0%9F.PDF>
4. Обзор приборов для измерения и контроля давления - [https://sibcontrols.com/ru/obzor\\_priborov\\_dlja\\_izmjerjenija\\_i\\_kontrolja\\_davljenija](https://sibcontrols.com/ru/obzor_priborov_dlja_izmjerjenija_i_kontrolja_davljenija)
5. Приборы и оборудование для контроля, измерения и регулирования давления и разряжения - <http://xn--90ahjlpcccjdm.xn--p1ai/produkcija/davlenie/>
6. Пусконаладочные работы - <http://electricalschool.info/main/naladka/>
7. Средства измерений - <https://metro.ru/html/ci/>
8. Техника безопасности при эксплуатации контрольно-измерительных приборов и автоматики - <https://panor.ru/articles/tehnika-bezopasnosti-pri-ekspluatatsii-kontrolno-izmeritelnykh-priborov-i-avtomatiki/43795.html>
9. Типы существующих расходомеров: преимущества и недостатки - <https://intelpribor.ru/blog/typy-sushchestvuyushchikh-raskhodomerov/>
10. Электрические аппараты - <https://www.elektro-expo.ru/ru/ui/17139/>
11. Электронные приборы и устройства - [https://studref.com/630930/tehnika/elektronnye\\_pribory\\_i\\_ustroystva](https://studref.com/630930/tehnika/elektronnye_pribory_i_ustroystva)



## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Фонд оценочных средств по Программе состоит из двух частей.

1. Оценочные средства промежуточной аттестации, представленные тестовыми заданиями.
2. Оценочные средства для квалификационного экзамена: в виде экзаменационных билетов для проверки теоретических знаний и набора заданий для практической квалификационной работы.

### Тестовые задания для промежуточной аттестации по курсу

#### «Специальный курс» профессии

#### «Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» 4 разряда

*Инструкция: Каждый последующий вопрос имеет один правильный вариант ответа.*

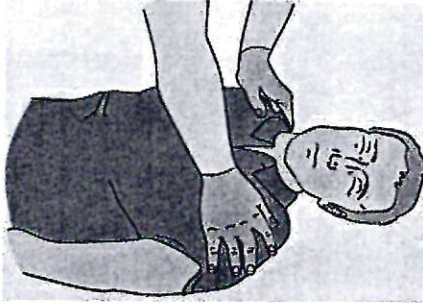
*Выберите верный.*

1. Преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением – это
  - А. Заземление;
  - Б. **Зануление;**
  - В. Замыкание.
2. Как называется наименьшая разность показаний младшего разряда цифровой индикации данного средства измерений?
  - А. **Дискретность отсчёта;**
  - Б. Диапазон измерений;
  - В. Предел измерения.
3. Метод измерения, основанный на том, что чувствительный элемент прибора не приводится в контакт с объектом измерения – это
  - А. Контактное измерение;
  - Б. **Бесконтактное измерение;**
  - В. Косвенное измерение.
4. Первый этап процесса реанимации, который должен позволить пострадавшему самостоятельно дышать, а при необходимости — дать возможность провести искусственное дыхание – это

А. Непрямой массаж сердца;



Б. Освобождение верхних дыхательных путей;



В. Искусственная вентиляция легких (искусственное дыхание).



5. Какой этап процесса реанимации обеспечивает поступление кислорода в организм пострадавшего при неработающих легких, выполняется до появления самостоятельного дыхания или до прибытия медиков?

А. Непрямой массаж сердца;



Б. Освобождение верхних дыхательных путей;





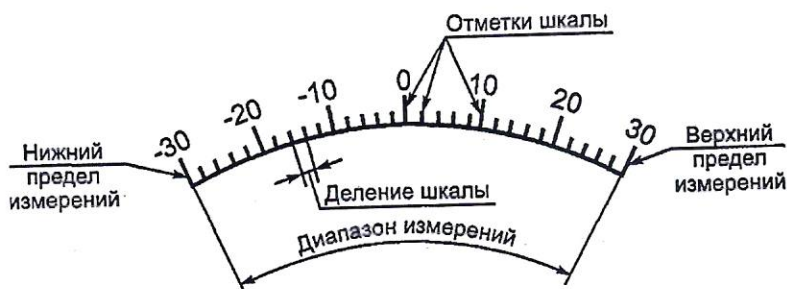
**В. Искусственная вентиляция легких (искусственное дыхание).**



6. Что представляет собой средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, доступной для непосредственного восприятия наблюдателем?

- А. Шкальное отсчетное устройство;
- Б. **Измерительный прибор;**
- В. Эталонное средство измерения.

7. Как называется та часть диапазона показаний шкальных отсчетных устройств, для которой нормированы пределы допускаемых погрешностей средства измерений (см. рис. 7)?



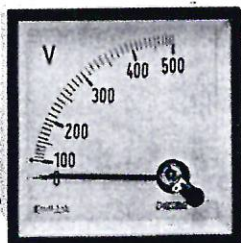
- А. Деление шкалы;
- Б. **Диапазон измерений;**
- В. Нижний предел измерений.

8. Как называется расстояние между осями или центрами двух соседних отметок (штрихов или точек) шкалы, измеренное вдоль ее базовой линии, то есть линии, проходящей через середины ее самых коротких отметок (см. рис. 7)?

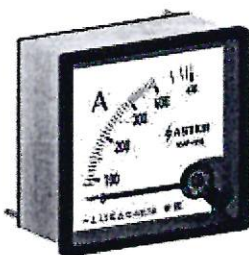
- А. **Длина деления шкалы;**
- Б. Диапазон измерений;
- В. Верхний предел измерений.

9. Какое измерительное устройство измеряет величину электрического тока, представляет собой проводящий контур, закрепленный на оси между полюсами постоянного магнита?

А. Вольтметр;



Б. Амперметр;

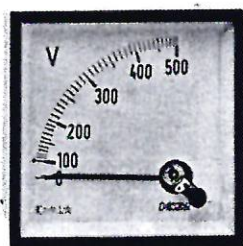


В. Омметр.



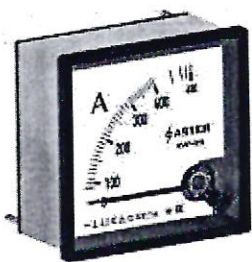
10. Какое измерительное устройство представляет собой вспомогательное приспособление, измеряющее сопротивление в электроцепи; косвенно измеряет величину сопротивления, учитывая значение входящего электрического тока и постоянную величину напряжения?

А. Вольтметр;

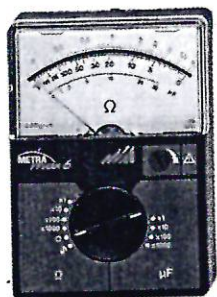




Б. Амперметр;

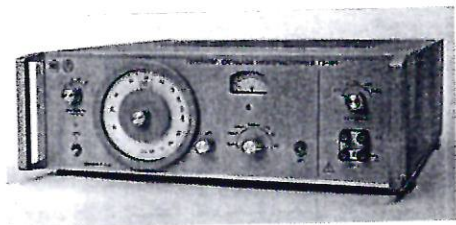


В. Омметр.



11. Прибор для измерения характеристик электрических сигналов во времени, принцип работы которого заключается в ступенчатом анализе поступающего сигнала – это:

А. Измерительный генератор;



Б. Осциллограф;

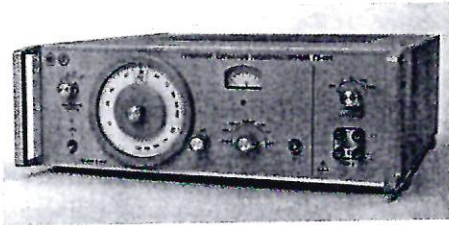


В. Авометр.



12. Какие измерительные приборы применяются для проверки и настройки радиоэлектронных устройств, каналов связи, при поверке и калибровке средств измерений и в других целях; являются мерой для воспроизведения электромагнитного сигнала (синусоидального, импульсного, шумового или специальной формы)?

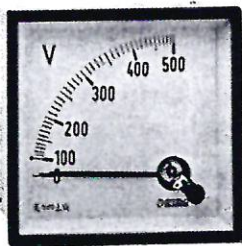
**А. Измерительный генератор;**



**Б. Осциллограф;**



**В. Вольтметр.**



13. Автоматизация технологического процесса – это

А. Процесс замены человека роботом.

**Б. Процесс, при котором функции управления и контроля передаются приборам и автоматическим устройствам.**

В. Процесс объединения компьютера и технологического оборудования.

14. Приборы для контроля давления называются:

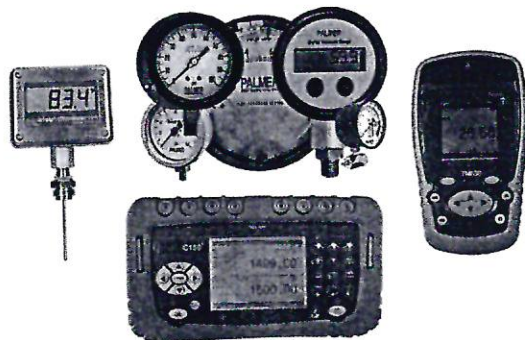
А. Термометры.

**Б. Манометры.**

В. Гигрометры.



15. По принципу действия манометры бывают:
- А. Трубочные.
  - Б. **Сильфонные.**
  - В. Гармонные.
16. Для измерения температуры контактным методом применяются
- А. Яркостные пирометры.
  - Б. **Термометры расширения и сопротивления.**
  - В. Радиационные пирометры.
17. Для измерения атмосферного давления применяют
- А. Вакуумметры.
  - Б. Дифманометры.
  - В. **Барометры.**
18. Методика измерения осциллографом, основанная на том, что прибор анализирует разницу синхронизации между двумя одинаковыми сигналами; один сигнал подается на систему вертикального отклонения устройства, а второй — на систему горизонтального отклонения устройства — это
- А. Измерение продолжительности импульса и длительности нарастания фронта;
  - Б. Измерение времени и частоты;
  - В. **Измерение сдвига по фазе.**
19. Какой прибор для измерения и контроля температуры при нагревании генерирует ток, что и позволяет измерять температуру, принцип действия основан на замерах термоэлектродвижущей силы, представляет собой приспособление, в котором два разнородных проводника спаяны друг с другом только с одной стороны?



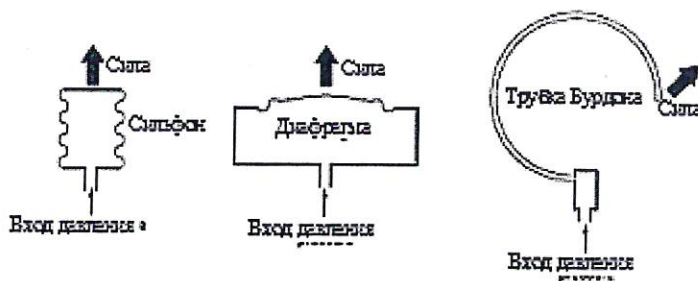
- А. Пирометр;
- Б. **Термопара;**

В. Термометры сопротивления.

20. Какой чувствительный к давлению элемент обязательно входит в состав прибора для измерения давления, является тем элементом, с которого начинается преобразование силы, вызванной давлением процесса в форму, удобную для оператора?

- А. **Сенсор давления;**
- Б. Геркон;
- В. Датчик давления.

21. Какой механический чувствительный элемент (сенсор) давления представляет собой отрезок прямоугольной в сечении трубы, запаянной с одной стороны и изогнутой по дуге окружности; под влиянием внутреннего давления, «пытается» выпрямиться и через передаточный механизм приводит в движение стрелку, с помощью которой по шкале производится отчет приложенного давления?



- А. Сильфон;
- Б. **Трубка Бурдона;**
- В. Диафрагма.

22. Какие датчики давления работают на основе интерференции света, используют для измерения малых перемещений интерферометр Фабри-Перо?

- А. Индуктивные (магнитные) датчики;
- Б. **Оптоэлектронные датчики;**
- В. Пьезорезонансные датчики.

23. В каком элементе автоматики, при достижении определенной входной величины выходная величина изменяется скачком?

- А. Датчик;
- Б. Усилитель;
- В. **Реле.**



24. Какая характеристика реле представляет собой минимальное значение входного сигнала, при котором реле срабатывает, т.е., происходит переключение его контактов, этот параметр характеризует чувствительность реле?

- А. Статическая характеристика управления;
- Б. **Параметр срабатывания;**
- В. Параметр возврата.

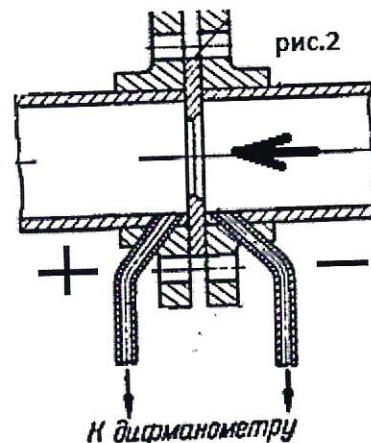
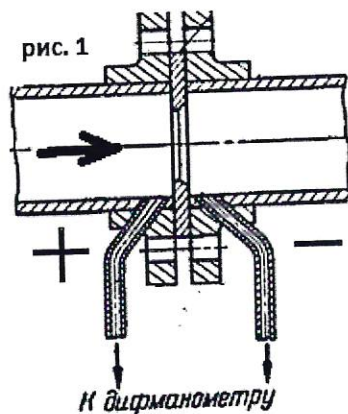
25. Какие элементы автоматики создают управляющие воздействия на объект управления, они изменяют количество энергии или вещества, подводимой к объекту управления или отводимой от него, для того чтобы управляемая величина соответствовала заданному значению?

- А. **Исполнительное устройство;**
- Б. Задающее устройство;
- В. Воспринимающее устройство (датчик).

26. Комплекс работ по проверке, включению и настройке измерительных систем и систем управления процессами в технологическом оборудовании, установке (агрегате, цехе и т.п.), обеспечивающих получение конечного продукта, предусмотренного технологическим регламентом – это

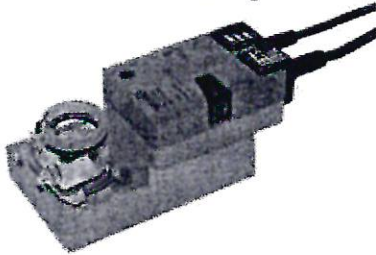
- А. Диагностические работы по системам автоматизации;
- Б. **Пусконаладочные работы по системам автоматизации;**
- В. Поверка контрольно-измерительных приборов и автоматики.

27. Какой из рисунков ниже демонстрирует правила установки сужающего устройства – диафрагмы?



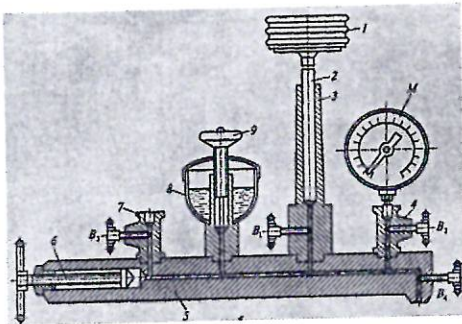
- А. **Рисунок 1.**
- Б. Рисунок 2.
- В. Оба рисунка.

28. Что приводит в действие исполнительное устройство?



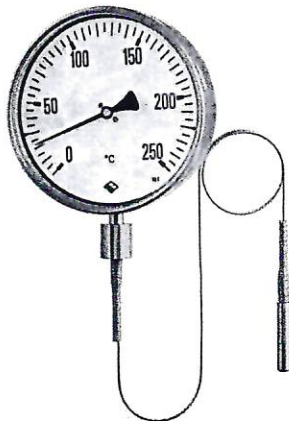
- А. Контактор.
- Б. Сумматор
- В. **Регулирующий орган.**

29. Каково назначение грузопоршневого манометра, изображенного на рисунке ниже?



- А. Предназначен для измерения давления грузовых механизмов.
- Б. **Предназначен для поверки технических манометров.**
- В. Предназначен для поверки технических уровнемеров.

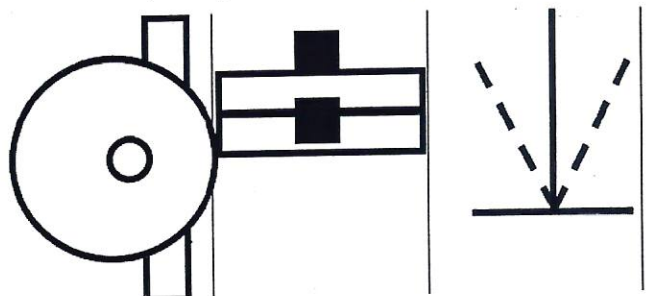
30. Что входит в состав термосистемы манометрического термометра?





- А. Трубчатая пружина, сектор, стрелка.
- Б. Трубчатая пружина, поводок, сектор.
- В. **Трубчатая пружина, капилляр, термобаллон.**

31. Какое из условных обозначений, представленных на рисунке ниже, соответствует прибору электродинамической системы?



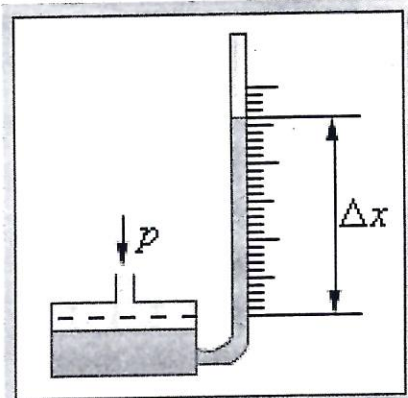
- А.
- Б.
- В.

32. В каком положении должна располагаться шкала прибора в данном случае (см. схему ниже)?



- А. Горизонтально.
- Б. Под углом  $50^\circ$ .
- В. **Вертикально.**

33. Какой тип манометра изображен на рисунке ниже?



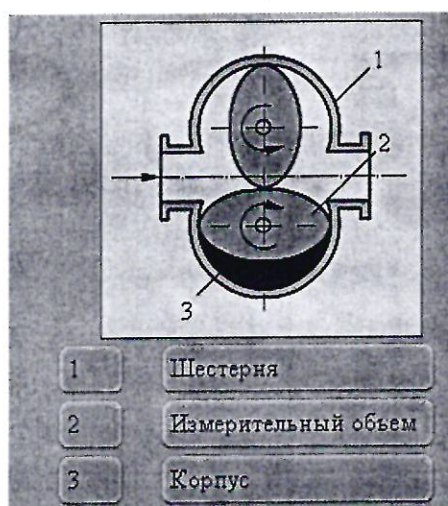
- А. **Жидкостный чашечный манометр.**
- Б. Тензометрический манометр.
- В. Манометр с сифоном.

34. Установите соответствие между изображениями и названиями контрольно-измерительных приборов (см. рис. ниже):



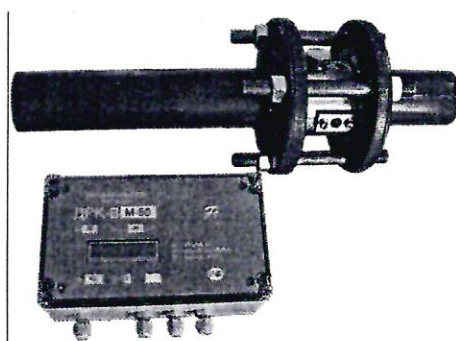
- А. 1-а, 2-б, 3-г, 4-в, 5-д, 6-е.  
 Б. 1-б, 2-а, 3-г, 4-в, 5-е, 6-д.  
 В. 1-б, 2-а, 3-в, 4-г, 5-е, 6-д.

35. На рисунке ниже изображен камерный счетчик жидкости. Установите соответствие между элементами и их номерами, обозначенными на рисунке ниже.



- А. 1-корпус, 2 –шестерня, 3 – измерительный объём.  
 Б. 1 - измерительный объём, 2 –шестерня, 3 – корпус.  
 В. 1-корпус, 2 - измерительный объём, 3 – шестерня.

36. Что включает в себя расходоизмерительное устройство?



- А. Счетчик количества и преобразователь расхода.

- Б. Расходомер и преобразователь расхода.
- В. **Расходомер, счетчик количества и преобразователь расхода.**
37. Какова периодичность поверки оборудования КИП?
- А. Раз в год.
- Б. **В соответствии с предписаниями завода - изготовителя.**
- В. В соответствии с предписаниями изготовителя, но для узлов коммерческого учета раз в год.
38. Напряжение на выходе полупроводникового выпрямительного моста является:
- А. **Пульсирующим.**
- Б. Постоянным.
- В. Переменным.
39. Подключение питающего кабеля 220В для запитки щита КИП осуществляется:
- А. Место подключения определяется конструкцией этого щита КИП.
- Б. **К верхним губкам вводного автоматического выключателя в этом щите КИП.**
- В. К нижним губкам вводного автоматического выключателя в этом щите КИП.
40. Какое масло следует заливать в защитные гильзы термометров?
- А. **Трансформаторное.**
- Б. Индустриальное.
- В. Моторное.



**Экзаменационные билеты для проверки знаний обучающихся про профессии  
«Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» 4 разряда**

Экзаменационные билеты являются примерными, их содержание при необходимости может корректироваться преподавателями Учебного центра, рассматриваться на заседании педагогического совета и утверждаться директором.

**Билет № 1**

1. Классификация КИП по назначению. Задачи и функции цеха КИПиА.
2. Способы установки и уплотнения стекол.
3. Технология ремонта и устранения неисправностей комбинированных электроизмерительных приборов.
4. Первая помощь при поражении электрическим током.

**Билет № 2**

1. Признаки классификации газоанализаторов.
2. Технология ремонта, юстировка опτικο-механических приборов. Применяемые смазки и масла.
3. Особенности ремонта и настройки влагомеров, солемеров и концентромеров.
4. Правила освобождения пострадавшего от действия электрического тока.

**Билет № 3**

1. Классификация и назначение опτικο-механических приборов.
2. Основные неисправности и ремонт автоматических регуляторов.
3. Виды и причины отказов приборов.
4. Первая помощь при ожогах.

**Билет № 4**

1. Классификация фотометрических устройств.
2. Понятие и периоды нормального износа.
3. Неисправности и ремонт мембранных и сильфонных приборов для измерения давления.
4. Первичные средства тушения пожаров и правила пользования ими.

**Билет № 5**

1. Приборы для измерения уровня жидкости (поплавковые, буйковые, емкостные): принцип действия, устройство.
2. Классификация и назначение электроизмерительных приборов, основные характеристики, принцип действия.
3. Ремонт пружинных приборов для измерения давления
4. Средства индивидуальной защиты для безопасного проведения работ.

**Билет № 6**

1. Основные методы и средства для измерения давления и разрежения.
2. Основные неисправности термомпар и термометров сопротивления, методы их устранения.
3. Способы чистки поверхностей демпфера (успокоителя) и проверки работы арретира.
4. Первая помощь при поражении электрическим током.

**Билет № 7**

1. Приборы и методы измерения расхода газов, жидкостей и количества вещества.
2. Виды, назначение, принцип действия и конструкция автоматических показывающих и самопишущих вторичных приборов.
3. Износ и смазка деталей средств КИПиА. Способы восстановления изношенных деталей.
4. Причины травматизма на рабочем месте.

**Билет № 8**

1. Классификация датчиков, принцип действия.
2. Монтаж и ремонт приборов системы «СТАРТ».
3. Плановые ремонтные операции: текущий, средний и капитальный ремонты, их объем и сроки выполнения.
4. Техника безопасности при работе с электроинструментом.

**Билет № 9**

1. Средства измерения и анализа влажности, газов и жидкостей.
2. Внеплановые ремонты. Ремонтные нормативы на ремонт средств КИПиА.
3. Виды неисправностей, техническое обслуживание и ремонт манометрических

термометров.

4. Первая медицинская помощь при травмах и порезах.

#### **Билет №10**

1. Хроматографы: виды, конструкция, принцип работы.
2. Монтаж и основные неисправности милливольтметров.
3. Правила установки уравнительных и разделительных сосудов.
4. Производственная инструкция и правила внутреннего трудового распорядка.

#### **Билет № 11**

1. Электрические вакуумметры: назначение, устройство.
2. Технология ремонта поплавковых и буйковых приборов.
3. Виды, причины и признаки износа деталей средств КИПиА.
4. Причины и методы предупреждения травматизма на рабочем месте.

#### **Билет № 12**

1. Чувствительные элементы: классификация, принцип действия, назначение, применение.
2. Основные неисправности электромеханических реле, методы их устранения.
3. Герметизация как метод предупреждения отказа и износа.
4. Первая медицинская помощь при кровотечениях.

#### **Билет № 13**

1. Средства измерения температуры: разновидности, назначение, принцип действия, устройство.
2. Аппаратура дистанционного управления и защиты. Виды, назначение, принцип работы
3. Технология ремонта электронных регуляторов.
4. Меры безопасности. Технические условия на выполнение ремонтных работ.

#### **Билет № 14**

1. Регуляторы: классификация, принцип действия, устройство, основные механизмы и элементы регуляторов, их назначение и устройство.
2. Виды и причины отказов приборов.
3. Монтаж, наладка и ремонт сигнализаторов уровня.



4. Основные средства и приемы предупреждения и тушения пожаров на рабочем месте, участке.

#### **Билет № 15**

1. Расходомеры: классификация, назначение, принцип действия, устройство, классы точности.
2. Виды, основные характеристики и конструкция электромеханических реле. Основные неисправности манометрических реле-датчиков.
3. Основные неисправности пневматических мембранных исполнительных механизмов и способы их устранения.
4. Техника безопасности при выполнении работ и охрана окружающей среды.

#### **Билет № 16**

1. Электронно-оптические приборы: разновидности, назначение, принцип действия, устройство.
2. Порядок сборки и наладки приборов после капитального ремонта.
3. Основные неисправности электронных мостов и потенциометров, причины и методы устранения.
4. Первая помощь при переломах.

**Задания для практической квалификационной работы  
по профессии  
«Наладчик контрольно-измерительных приборов и автоматики» 4 разряда**

Время выполнения: 4 часа

**Задание 1**

Произвести осмотр рабочего места, определить его безопасное состояние и подготовить к работе. Произвести ежесменный контроль наличия, исправности и сроков проверок штатных первичных средств пожаротушения.

Провести контроль качества выполненной работы.

**Задание 2**

Выполнить работы по ремонту приборов для измерения тепловых величин. Провести контроль качества выполненной работы.

**Задание 3**

Выполнить подгонку полного угла отклонения логометра. Провести контроль качества выполненной работы.

**Задание 4**

Выполнить проверку милливольтметра после ремонта. Провести контроль качества выполненной работы.

**Задание 5**

Выполнить работы по монтажу датчиков давления. Провести контроль качества выполненной работы.

**Задание 6**

Определить и устранить неисправности автоматических мостов и потенциометров. Провести контроль качества выполненной работы.

**Задание 7**

Выполнить операции по поверке «Нуля» газоанализатора термохимического. Провести контроль качества выполненной работы.

**Задание 8**

Выявить и устранить неисправности в работе датчика температуры. Провести контроль качества выполненной работы.

**Задание 9**

Выполнить работы по ремонту и регулировке емкостных уровнемеров. Провести контроль качества выполненной работы.

**Задание 10**

Выполнить операции по выявлению и устранению основных неисправностей регистрирующих приборов для измерения температуры. Провести контроль качества выполненной работы.

**Задание 11**

Выполнить операции по ремонту и устранению неисправностей пружинных манометров. Выявить дефекты ремонта и определить способы их исправления.

**Задание 12**

Выполнить операции по ремонту и устранению неисправностей промежуточных реле и реле времени. Провести контроль качества выполненной работы.

**Задание 13**

Выполнить операции по ремонту и устранению неисправностей пневматического регулятора ИТС – 712р. Провести контроль качества выполненной работы.

**Задание 14**

Выполнить работу по выявлению и устранению основных неисправностей в исполнительных механизмах типа МЭО. Провести контроль качества выполненной работы.

**Задание 15**

Выполнить работу по выявлению и устранению основных неисправностей пневматических мембранных исполнительных механизмов. Произвести регулировку механизмов. Провести контроль качества выполненной работы.



**Задание 16**

Провести испытания отремонтированных контрольно – измерительных приборов и систем автоматики.

Провести контроль качества выполненной работы.