СОГЛАСОВАНО:

Учебно-методическим советом

Протокол№

«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ г

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АНО ДПО УКК «Белебеевский»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ЗОТОВ А.В.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2020 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

профессионального обучения

Профессия: **слесарь контрольно-измерительных приборов и автоматики газифициро-**

**ванных установок**

Квалификация **– 4…6-й разряды**

Код профессии **- 18494**

Настоящая программа разработана

учебно-методической комиссией

АНО ДПО УКК «Белебеевский»

Председатель учебно-

методической комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Тимофеев П.В.

Член методической

комиссии \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Рахматуллин В.Н.

Методист \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Фазлыева Н.Н.

2020 г.

1. **Пояснительная записка**

Учебная программа профессиональной подготовки слесарей по контрольно-измеритель­ным приборам и автоматики (далее – Программа) разработана в соответствии с требо­ваниями Единого тарифно-квалификационного справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС), 2019 г.(с изменениями), [части N 2 выпуска №2 ЕТКС](http://bizlog.ru/etks/etks-2_2/), утвержденного Постановлением Минтруда РФ от 15.11.1999 N 45 (в редакции Приказа Минздравсоцразвития РФ от 3.11.2008 N 645),  [раздел ЕТКС «Слесарные и слесарно-сборочные работы»](http://bizlog.ru/etks/8-2.htm): слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматики газифицированных установок (далее - ЕТКС), Приказа Министерства образования и науки РФ от 2 августа 2013 г. N 682 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 220703.02 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике" (с изменениями и дополнениями), на основании Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2012, N 53, ст. 7598;2013 N 19, ст. 2326, N 23,ст. 2878, N 30, ст. 4035, N 48,ст. 6165; Профстандарта 40.067 Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике; на основании Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 г. N 292 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 мая 2013 г., регистрационный N 28395, с изменением, внесённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21 августа 2013 г. N 977 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 17 сентября 2013 г, регистрационный N 29969).

Содержание Программы представлено пояснительной запиской, учебным планом, рабочими программами учебных предметов, планируемыми результатами освоения Программы, системой оценки результатов учебного плана освоения Программы, учебно-методическими материалами, обеспечивающими реализацию Программы.

Учебный план содержит перечень предметов базового, специального и профессионального циклов с указанием времени, отводимого на усвоение учебных предметов, включая время отводимое на теоретические и практические занятия.

*Базовый цикл* включает следующие учебные предметы:

- Введение и основы экономики;

- Электротехника;

- Материаловедение;

- Черчение (чтение чертежей):

- Допуски и посадки.

Специальный цикл включает следующие учебные предметы:

- Основные единицы измерения, применяемые на производстве;

- Весовые устройства:

- Ремонт электроизмерительных приборов;

- Устройство и ремонт рычажно-механических приборов;

- Устройство и ремонт оптико-механических приборов;

- Системы измерения температуры нагретого тела по его излучению;

- Проверка и наладка автоматических регуляторов:

- Аппараты и устройства управления, защиты и автомати­ки:

- Релейно-контакторное управление электроприводом;

- Особенности газообразного топлива. Физико-химические свойства природного газа;

- Общие сведения о газовых сетях и газифицированные установки

- Стандартизация и контроль качества продукции;

- Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии;

- Охрана окружающей среды.

Профессиональный цикл включает следующее:

- Производственная практика в мастерских предприятия;

- Производственная практика на рабочем месте

Рабочие программы учебных предметов раскрывают рекомендованную последовательность изучения разделов и тем, а также распределение учебных часов по разделам и темам. Последовательность изучения разделов и тем учебных предметов базового, специального и профессионального циклов определяется организацией, осуществляющей образовательную деятельность.

Условия реализации Программы содержат организационно-педагогические, кадровые, информационно-методические и материально-технические требования. Учебно-методи-ческие материалы обеспечивают реализацию Программы.

*Целью программы* является формирование, закрепление и развитие у обучающихся объема теоретических знаний и практических навыков по профессии.

1. **Учебный план и программы для обучения рабочих по профессии**

**«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматики**

**газифицированных установок 4-го разряда»**

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

**рованных установок**

Квалификация - **4-й разряд.**

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

- устройство, назначение и принцип работы ремонтируемых приборов, механизмов;

- схемы простых специальных регулировочных установок;

- основные свойства токопроводящих и изоляционных материалов и способы измерения сопротивления в различных звеньях цепи;

- назначение и правила применения наиболее распространенных универсальных и специальных приспособлений и контрольно-измерительных инструментов;

- систему допусков и посадок; квалитеты и параметры шероховатости; сорта и виды антикоррозионных масел и смазок;

- наименование и маркировку обрабатываемых материалов;

- основы электротехники в объеме выполняемой работы;

-устройство и принцип работы газифицированных установок;

- схемы газопроводов и газового оборудования;

- перечень газоопасных работ и меры безопасности при их выполнении.

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

**-** ремонтировать, регулировать, испытывать и сдавать в эксплуатацию простые, магнито-

электрические, электромагнитные, оптико-механические и теплоизмерительные приборы и

механизмы;

**-** производить слесарную обработку деталей по 12 - 14 квалитетам;

**-**  определять причины и устранять неисправности простых приборов:

**-** монтировать простые схемы соединений;

- навивать пружины из проволоки в холодном состоянии;

- делать защитную смазку деталей;

- ремонтировать приборы средней сложности под руководством слесаря более высокой квалификации;

- работать на газоопасных работах по наряду-допуску.

* 1. **Учебный план и программы для обучения рабочих по профессии**

**«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматики»**

**4-го разряда**

*Таблица 1*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ тем | Содержание (темы, предметы) | | | Кол-во часов всего | в т.ч. | |
| теор.  занят. | практ. занят. |
| **1** | **Теоретические занятия** | | | **210** | **202** | **8** |
| 1.1 | **Базовый цикл** | | | **80** | **78** | **2** |
| 1.1.1 | Введение и основы экономики | | | 8 | 10 |  |
| 1.1.2 | Электротехника | | | 16 | 12 |  |
| 1.1.3 | Материаловедение | | | 36 | 36 |  |
| 1.1.4 | Черчение. *Практические занятия.* | | | 12 | 10 | 2 |
| 1.1.5 | Допуски и посадки | | | 8 | 10 |  |
| 1.2. | **Специальный цикл** | | | **114** | **108** | **6** |
| 1.2.1 | Основные единицы измерения, применяемые на производстве | | | 2 | 2 |  |
| 1.2.2 | Весовые устройства | | | 12 | 12 |  |
| 1.2.3 | Ремонт электроизмерительные приборов. *Практические занятия.* | | | 12 | 10 | 2 |
| 1.2.4 | Устройство и ремонт рычажно-механических приборов | | | 8 | 8 |  |
| 1.2.5 | Устройство и ремонт оптико-механических приборов | | | 12 | 12 |  |
| 1.2.6 | Системы измерения температуры нагретого тела по его излучению | | | 8 | 8 |  |
| 1.2.7 | Проверка и наладка автоматических регуляторов | | | 8 | 8 |  |
| 1.2.8 | Аппараты и устройства управления, защиты и автомати­ки | | | 10 | 10 |  |
| 1.2.9 | Релейно-контакторное управление электроприводом | | | 8 | 8 |  |
| 1.2.10. | Особенности газообразного топлива. Физико-химические свойства природного газа | | | 4 | 4 |  |
| 1.2.11 | Общие сведения о газовых сетях и газифицированные установки | | | 8 | 8 |  |
| 1.2.12 | Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления. *Практические занятия* | | | 4 | 2 | 2 |
| 1.2.13 | Стандартизация и контроль качества продукции | | | 4 | 4 |  |
| 1.2.14 | Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма | | | 4 | 4 |  |
| 1.2.15 | Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии. *Практические занятия.* | | | 8 | 6 | 2 |
| 1.2.16 | Охрана окружающей среды | | | 2 | 2 |  |
|  | Консультации по теоретической части\* | | | **8** | **8** |  |
|  | **Квалификационный экзамен \*** | | | **8** | **8** |  |
| **2** | | | **Профессиональный цикл** | **252** | **2** | **250** |
| 2.1 | | Производственная практика в мастерских предприятия | | 60 | 2 | 58 |
| 2.2 | | Производственная практика на рабочем месте | | 184 |  | 184 |
|  | | **Квалификационная (пробная) работа** | | **8** |  | **8** |
|  | |  | |  |  |  |
|  | | **ВСЕГО по плану** | | **462** | **204** | **258** |
| \*Консультация и квалификационный экзамен проводятся по завершению всего курса | | | | | | |

**Календарный учебный график теоретических занятий**

***срок обучения: 210*** *часов -27 дней- 5,1 недели*

*(всего: 462 час- 59 день -11,4 недели)*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ тем | Кол-во часов темам | Кол-во часов по неделям |  | |  | |  | |  | |
| 1-я неделя | 2-я  неделя | 3-я неделя | | 4-я неделя | | 5-я неделя | | 6-я неделя | |
| 1.1 | **80** | 40 | 40 |  | |  | |  | |  | |
| 1.2 | **114** |  |  | 40 | | 40 | | 34 | |  | |
| Консуль.,экзамен | **16** |  |  |  | |  | |  | | 16 | |
| ИТОГО | **210 (5,2 недели)** | **40** | **40** | **40** | | **40** | | **34** | | **16** | |

\*Консультации и квалификационный экзамен проводятся после производственной практики

**2.1.1. Тематический план и программа по базовому циклу**

*Таблица 2*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  тем | Темы | кол-во часов всего | в том числе на: | |
| теор. зан-я | паркт. зан-я |
| 1 | Введение и основы экономики. | 8 | 10 |  |
| 2 | Электротехника | 16 | 12 |  |
| 3 | Материаловедение | 36 | 36 |  |
| 4 | Черчение. *Практические занятия* | 12 | 10 | 2 |
| 5 | Допуски и посадки | 8 | 10 |  |
|  | **Итого** | **80** | **78** | **2** |

**Программа**

**Тема 1. Введение и основы экономики**

Значение отрасли. О профессии. Требования к профессиональному мастерству слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике

Роль профессионального мастерства в обеспечении высокого качества работ и производительности труда. Ознакомление с программой обучения.

Основные сведения из трудового законодательства.

Организация производства. Организация управления предприятием. Структура управления. Права и обязанности администрации и рабочих.

Общественные организации на предприятии и их роль. Производственные совещания и их значение.

Организация труда. Формы организации труда на данном предприятии. Режим работы предприятия, цеха. Квалификация рабочих на предприятии и порядок ее определения. Порядок выдачи заданий на работу и приема выполненных работ. Понятие о производительности труда и факторах, ее определяющих. Пути повышения производительности труда.

Техническое нормирование. Понятие о технических нормах и нормах времени для заточников. Значение технического нормирования в улучшении организации труда и повышении производительности труда. Значение выполнения и перевыполнения норм для производства.

Заработная плата. Система оплаты труда. Тарифная сетка и оплата труда заточников. Порядок оформления документов о начислении заработной платы.

Понятие о планировании, хозрасчете и рентабельности производства. Значение планирования для народного хозяйства. Производственный план предприятия, цеха и порядок его доведения до рабочих. Учет выполнения плана рабочим.

Себестоимость продукции. Пути снижения себестоимости. Роль рабочих в снижении себестоимости продукции.

Понятие о хозрасчете предприятия, цеха. Понятие о рентабельности предприятия, мероприятия по повышению рентабельности.

**Тема 2. Электротехника**

Постоянный ток. Электрическая цепь; величина и плотность электрического тока; сопротивление и проводимость проводника; электродвижущая сила источников тока; основные законы постоянного тока; последовательное, параллельное и смешанное соединения проводников и источников тока; работа и мощность тока.

Переменный ток. Получение переменного однофазного и трехфазного тока. Частота и период. Соединение потребителей звездой, треугольником. Линейные и фазные токи и напряжения, отношения между ними. Мощность однофазного и трехфазного переменного тока. Понятие о косинусе фи и мерах его улучшения.

Трансформаторы. Принцип действия, устройство и применение.

Асинхронный электродвигатель. Принцип действия, устройство и применение. Пуск его в ход, реверсирование. Коэффициент полезного действия. Электродвигатели, устанавливаемые на токарных станках.

Заземление. Электрическая защита.

Пускорегулирующая аппаратура: рубильники, переключатели, выключатели, контроллеры, магнитные пускатели.

Защитная аппаратура: предохранители, реле и пр. Арматура местного освещения. Электроизмерительные приборы, их классификация.

Рациональное использование электрической энергии.

**Тема 3. Материаловедение**

Сведения о материалах. Металлические и неметаллические материалы. Их классификация по свойствам и назначению.

Основные сведения о металлах. Значение металлов для народного хозяйства. Черные и цветные металлы. Основные физические, химические и механические свойства металлов. Понятие об испытании металлов от их структуры.

Чугуны. Основные сведения о производстве чугуна. Серый, белый и ковкий чугуны; их механические и технологические свойства и область применения. Маркировка чугунов..

Стали. Основные сведения о способах производства стали.

Углеродистые стали: их химический состав, механические и технологические свойства и применение. Маркировка углеродистых сталей. Легированные стали. Влияние на качество стали легирующих элементов: марганца, хрома, никеля, молибдена, кобальта, вольфрама, титана и др. Механические и технологические свойства легированных сталей и их применение. Быстрорежущие стали. Стали с особыми свойствами: жаропрочные, нержавеющие и др.

Маркировка легированных сталей.

Твердые сплавы. Значение твердых сплавов в современной обработке металлов. Виды твердых сплавов и их свойства. Металлокерамические твердые сплавы, их маркировка. Характеристика основных марок с учетом их применения. Минералокерамические твердые сплавы, их маркировка. Характеристика основных марок с учетом их применения. Минералокермические материалы, их свойства, назначение и применение.

Цветные металлы и их сплавы. Цветные металлы: медь, олово, свинец, цинк, алюминий; их основные свойства и применение. Медь и ее сплавы (бронза, латунь), алюминий и его сплавы; их химический состав, механические и технологические свойства. Область применения, маркировка. Баббиты, их состав и применение. Меры экономии и замены цветных металлов и сплавов. Антифрикционные материалы, их свойства и применение.

Коррозия металлов, ее сущность. Химическая и электрохимическая коррозия. Потери от коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

Неметаллические материалы. Материалы-диэлектрики. Пластмассы, их свойства. Применение пластмасс в машиностроении и другом производстве. Резинотехнические материалы, их свойства и область применения.

Абразивные материалы. Естественные и искусственные абразивы.

Другие неметаллические материалы, используемые в электротехники и электроники.

**Тема 4. Черчение (чтение чертежей)**

Чертежи и эскизы деталей. Роль чертежей в технике. Чертеж детали и его назначение. Расположение проекций на чертеже. Масштабы. Линии чертежа. Нанесение размеров и предельных отклонений. Обозначения и надписи на чертежах. Оформление чертежей. Последовательность в чтении чертежей. Упражнения в чтении простых рабочих чертежей. Чтение сложных кинематических схем и схем гидрооборудования. Классификация рабочих чертежей по видам производств, ремонтные чертежи опытных образцов и др.

Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Штриховка в разрезах и сечениях. Разрезы (через ребро, спицу и тонкую стенку). Упражнения в чтении чертежей с разрезами и сечениями. Понятия о формах сечения геометрических тел различными плоскостями (многогранников и тел вращения), о взаимном пересечении поверхностей геометрических тел.

Условные изображения на чертежах основных типов резьб, зубчатых колес, пружин, болтов, валов, гаек и т.д. Упражнения в чтении чертежей деталей, имеющих резьбу, чертежей зубчатых колес и других деталей машин и механизмов. Условности и способы упрощения изображения предмета и различных соединений на чертежах.

Обозначение на чертежах неплоскостности, непараллельности, неперпендикулярности, радиального сечения, классов точности и чистоты поверхности. Обозначение на чертежах изделий основного производства, наименование, запись материала и технические требования. Схемы обозначений.

Понятие об эскизе, отличие его от рабочего чертежа. Последовательность работы при выполнении эскизов с натуры. Обмер деталей. Упражнения в выполнении эскизов с натуры.

Сборочные чертежи и их назначение. Спецификация. Нанесение размеров и обозначение посадок. Разрезы на сборочных чертежах. Изображение и условное обозначение сварных швов, заклепочных соединений и др. Упражнения в чтении сборочных чертежей. Увязка сопрягаемых размеров. Пользование таблицами ГОСТ и нормалей на резьбы, крепежные детали и их элементы, размеры шпонок, пазов, штифтов и т.д. Деталирование сборочных чертежей и составление эскизов. Условные обозначения ходов в многоинструментальных наладках крайнего или сдвинутого положения механизмов и т.д.

*Практические занятия*: Чтение сборочных чертежей (предохранительного клапана, трехходового крана).Выполнение эскизов деталей предохранительного крана. Положительный результат: безошибочное выполнение по сборочному чертежу 2-х сборочных элементов (деталей).

**Тема 5. Допуски и посадки**

Понятие о взаимозаменяемости деталей. Стандартизация и нормализация деталей. Свободные и сопрягаемые детали. Точность обработки. Номинальные, действительные и предельные размеры. Допуск, его назначение и определение. Допуски на линейные и угловые размеры. Пользование таблицами ГОСТ. Типы и размеры калибров. Понятие о допусках на калибры. Понятие о размерных цепях. Определение предельных размеров и допусков. Классы точности и их применение. Зазоры и натяги. Посадки, их виды и назначение. Посадки с гарантированным натягом, переходные посадки, скользящие и посадки с зазором. Схемы посадок. Система отверстия и система вала. Таблицы допусков. Обозначение допусков и посадок на чертежах. Шероховатость поверхностей. Классы чистоты поверхностей.

**2.1.2. Тематический план и программа по специальному циклу**

*Таблица 3*

**Тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  тем | Темы | кол-во часов всего | в т.ч. | |
| теор.зан. | пр. зан. |
| 1 | Основные единицы измерения, применяемые на производстве | 2 | 2 |  |
| 2 | Весовые устройства | 12 | 12 |  |
| 3 | Ремонт электроизмерительные приборов. *Практические занятия.* | 12 | 10 | 2 |
| 4 | Устройство и ремонт рычажно-механических приборов | 8 | 8 |  |
| 5 | Устройство и ремонт оптико-механических приборов | 12 | 12 |  |
| 6 | Системы измерения температуры нагретого тела по его излучению | 8 | 8 |  |
| 7 | Проверка и наладка автоматических регуляторов | 8 | 8 |  |
| 8 | Аппараты и устройства управления, защиты и автомати­ки | 10 | 10 |  |
| 9 | Релейно-контакторное управление электроприводом | 8 | 8 |  |
| 10 | Особенности газообразного топлива. Физико-химические свойства природного газа. | 4 | 4 |  |
| 11 | Общие сведения о газовых сетях и газифицированные установки | 8 | 8 |  |
| 12 | Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления. *Практические занятия* | 4 | 2 | 2 |
| 13 | Стандартизация и контроль качества продукции | 4 | 4 |  |
| 14 | Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма | 4 | 4 |  |
| 15 | Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безопасность на предприятии. *Практические занятия.* | 8 | 6 | 2 |
| 16 | Охрана окружающей среды | 2 | 2 |  |
|  |  |  |  |  |
|  | **Итого** | **114** | **108** | **6** |

**Программа**

**Тема 1. Основные единицы измерения, применяемые на производстве**

Основные единицы измерения физических величин в технике и технологии. Точность измерения. Факторы, влияющие на точность измерения. Перечень основных измерительных приборов и инструментов, применяемых в производстве

Приемы измерения.

Микрометр, его устройство, точность измерения. Приемы измерения микроомметром.

Понятие об оптических, пневматических и электрических измерительных приборах.

Ошибки при измерении, их причины и способы предупреждения.

Правила обращения с измерительным инструментом и приборами и ухода за ними.

Механические стрелочные приборы и их применение.

Оптико-механические приборы.

**Тема 2. Весовые устройства**

Автоматические весы и дозаторы дискретного действия.

Устройство порционных весов с опрокидывающимся ковшом. Кон­струкция ковша. Порядок работы весов.

Схемы весов с открывающимся дном ковша. Метод автоматического взвешивания с подачей продукта постоянной струей.

Характерные неисправности автоматических весов и дозаторов дис­кретного действия. Работы, выполняемые при капитальном ремонте весов. Правила ремонта рычажной системы и отсчетного устройства. Порядок сборки, монтажа, юстировки коромысла, юстировки собранных весов.

Особенности ремонта, монтажа, юстировки образцовых вагонных ве­сов.

Разряды, область применения и наибольшие пределы взвешивания образцовых весов. Равноплечие и неравноплечие образцовые весы, их уст­ройство. Способы проверки и принцип хранения гирь. Операции, выпол­няемые при ремонте, монтаже и юстировке весов.

**Тема 3. Ремонт электроизмерительных приборов**

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

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

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

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

Ремонт спиральных пружин. Определение момента пружины.

Пайка пружины.

Пайка растяжек и подвесов.

Уравновешивание подвижной части приборов.

Ремонт стрелок. Изготовление ножевидного конца стрелки. Ремонт корпусов. Устранение коррозии, ликвидация царапин, отверстий, не­надежных уплотнений, шпатлевка, окраска.

Склеивание деталей. Установка стекол.

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

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

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

Ремонт счетных механизмов. Приготовление промывочной жидкости.

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

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

*Практические занятия.* Разборка-сборка электроконтактного манометра. Положительный результат: безошибочная разборка, чистка элементов и сборка манометра (за 30 мин.)

**Тема 4. Устройство и ремонт рычажно-механических приборов**

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

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

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

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

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

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

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

**Тема 5. Устройство и ремонт оптико-механических приборов**

Правила эксплуатации и хранения измерительных средств. Измерительные оптико-механические приборы. Назначение, типы, конструк­ция, характеристика оптических длинномеров. Оптическая схема отсчетного устройства. Назначение, область применения, характеристики измеритель­ных оптико-механических машин. Конструкция пинольной бабки, предмет­ного стола, измерительной бабки. Оптическая схема измерительных машин и длинномеров.

Приборы для измерения углов. Характеристика нониусных и оптиче­ских угломеров, Конструкция угломеров. Правила ремонта и доводки деталей угломеров,

Оптические приборы интегральной оценки профиля. Назначение, ха­рактеристики приборов. Оптические схемы. Интерференционные полосы в поде зрения окуляра. Ноле зрения окулярного микрометра. Правила ремонта, проверни, юстировки приборов.

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда. Определение неисправностей телескопов, микроскопов и оптиметров.

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

**Тема 6. Системы измерения температуры нагретого тела по его излучению**

Методы измерения температуры тел по их излучению. Область приме­нения, сущность радиационного и яркостного метода. Назначение пирометров.

Системы измерения с радиационными пирометрами. Принципиальная схема системы, основные элементы пирометра.

Принципиальная схема системы измерения температуры с фотоэлек­трическими пирометрами.

Операции, выполняемые при капитальном ремонте пирометров. Применяемый инструмент, приспособления, оборудование.

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

Порядок осуществления автоматического регулирования. Функцио­нальная структурная схема автоматического регулятора. Назначение первич­ного измерительного преобразователя ИП, задающего устройства ЗУ, сумми­рующего устройства СУ, усилительного устройства УУ, устройства, форми­рующего закон регулирования ФУ в прямом канале регулирования, Ф У2 -в цепи обратной связи, исполнительного механизма ИМ, регулирующего ор­гана РО.

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

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

Аппараты, применяемые при ручном управлении.

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

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

Порядок проверки взаимодействия реле с элементами схемы автомати­ки.

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

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

Устройство, принцип работы, основные характеристики полупровод­никовых приборов

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

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

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

Основные и вспомогательные функции автоматических систем управ­ления электроприводами.

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

Выполнение электрических схем. Схемы подключения электродвигате­лей к сети. Цепь управления контактором. Питание цепей управления.   
Схемы реверсирования электродвигателей постоянного и переменного тока. Назначение, область применения пусковых и тормозных резисторов. Понятие о контакторах и реле ускорения и торможения.

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

Схемы торможения противовключением и динамического торможения. Защита в схемах управления электроприводами. Назначение, основные виды.

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

Правила наладки схемы релейно-контакторного управления электро­приводом. Применяемые контрольно-измерительные приборы, аппаратура и инструмент. Порядок ознакомления с документацией, функциональными и структурными схемами, схемами соединений. Способы проверки правильно­сти монтажа электрических цепей.

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

**Тема 10.**  **Особенности газообразного топлива**

История развития газоснабжения. Основные газовые месторождения. Преимущества и недостатки газового топлива. Сведения из физики и химии. Основные газовые законы. Объём, давление, температура. Понятие об идеальном и реальном газе. Измерение объёма газа и привидение его к нормальным условиям. Плотность и теплота сгорания. Единицы измерения параметров газа. *Физико-химические свойства природного газа*. Свойства природного газа: его состав, цвет, запах, влажность, удельный вес, теплота сгорания, температура воспламенения, действие на организм человека, пределы взрываемости.

**Тема 11. Общие сведения о газовых сетях и газифицированные установки**

Наружные газопроводы - подземные и надземные. Классификация подземных газопроводов. Распределительные газопроводы высокого и среднего давлений. Вводной газопровод. Межпоселковый газопровод. Внутренний газопровод.

Схемы и трассы наружных газопроводов среднего и высокого давлений и места установки на них запорной, регулирующей и предохранительной арматуры. Сроки обхода газопроводов.

Техническое обслуживание наружных подземных газопроводов и объем работ, выполняемый при этом. Газорегуляторный пункт. Схема ГРП. Нормы оснащенности противопожарными средствами помещения ГРП. Защита подземных газопроводов: активная, пассивная. Газовое оборудование котельной, газовых турбин и др. Принципы эксплуатации газопотребляющих установок. Техника безопасности при работе и обслуживании газопотребляющих установок

**Тема 12. Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления**

*Практические занятия.* Изучение «Технического регламента о безопасности сетей газораспределения и газопотребления» (с изменениями на 14 декабря 2018 года).

**Тема 13. Стандартизация и контроль качества продукции**

Стандартизация, ее роль в повышении качества продукции, ускорении научно-технического прогресса. Задачи стандартизации. Категории стандартов и объекты стандартизации. Виды стандартов и их характеристика. Стандарты по безопасности труда. Порядок утверждения и внедрения стандартов. Организация государственного надзора и ведомственного контроля за внедрением и соблюдением стандартов и качеством выполняемых работ. Ответственность предприятий за выпуск продукции, не соответствующей стандартам и ТУ.

Система управления качеством выполняемых работ. Формы и методы контроля качества.

**Тема 14. Гигиена труда, производственная санитария и профилактика травматизма**

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

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

Профилактика профессиональных заболеваний и производственного травматизма. Краткая санитарно-гигиеническая характеристика условий труда на предприятии. Медицинское и санитарное обслуживание рабочих на предприятии. Профилактика профессиональных заболеваний.

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

Рациональный режим питания. Пищевые инфекции, отравления, причины возникновения и меры профилактики.

Виды курения, токсикомании и наркомании, их вред для организма

**Тема 15. Безопасность труда, электробезопасность и пожарная безо­пасность на предприятии**

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

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

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

Требования безопасности труда в цехах предприятия.

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

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

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

Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров. Меры пожарной профилактики. Противопожарный режим на производстве. Пра­вила поведения при пожаре. Обеспечение пожарной безопасности при вы­полнении работ. Сродства пожаротушения.

*Практические занятия:* осмотр средств индивидуальной защиты и пожаротушения.

Отработка действий при тушении возгорания. Положительный результат: правильный под

бор фильтрующего противогаза, проверка его на работоспособность; безошибочные дейст-

вия в составе противопожарного расчёта.

**Тема 16. Охрана окружающей среды**

Администрация и юридическая ответственность руководителей производства и граждан за нарушения в области рационального природо­пользования и охраны окружающей среды. Связь между рациональным природопользованием и состоянием окружающей среды.

Нормативы по удельному потреблению ресурсов на единицу продук­ции.

Ресурсосберегающие, энергосберегающие технологии. Оценка технологий и технических средств на экономическую прием­лемость.

Загрязнение атмосферы, воды, земли и его прогноз.

Отходы производства. Безотходные технологии. Озеленение про­мышленной зоны с учетом рекомендаций промышленной ботаники.

**Консультации по теоретическому обучению.**

**Квалификационный экзамен**

Защита квалификационного экзамена направлена на выявление готовности обучающегося к целостной профессиональной деятельности, способности самостоятельно применять полученные теоретические знания для решения производственных задач, умений пользоваться учебниками, учебными пособиями, современным справочным материалом, специальной технической литературой, каталогами, стандартами, нормативными документами, а также знания современной техники и технологии.

Экзамен состоит из практической части (приведена выше) и теоретической. Сдача теоретической части осуществляется по завершению всего курса обучения в форме экзаменационных билетов (тестов) (Приложение 1). Результаты сдачи экзамена оформляются протоколом заседания экзаменационной комиссии.

**2.2. Тематический план Профессионального цикла**

**Слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматики газифицированных установок 4-го разряда**

*Таблица 4.*

**Тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  тем | Темы занятий | кол-во часов всего | в т.ч. | |
| теор. зан-я | практ. зан-я |
| **1** | **Практические занятия в мастерских предприятия** | **60** | **2** | **58** |
| 1.1 | Вводное занятие | 1 | 1 |  |
| 1.2 | Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность | 1 | 1 |  |
| 1.3 | Ремонт весовых устройств | 6 |  | 6 |
| 1.4 | Ремонт электроизмерительных приборов | 8 |  | 8 |
| 1.5 | Ремонт измерительных головок | 2 |  | 2 |
| 1.6 | Ремонт оптико-механических приборов | 4 |  | 4 |
| 1.7 | Проверка и наладка автоматических регуляторов | 4 |  | 4 |
| 1.8 | Монтаж и наладка электроприводов | 8 |  | 8 |
| 1.9 | Самостоятельное выполнение работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда в мастерской предприятия под руководством руководителя производственной практики | 26 |  | 26 |
| **2** | **Производственная практика на рабочем месте** | **184** |  | **184** |
| 2.1 | Самостоятельное выполнение работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда в составе бригады на объектах предприятия | 184 |  | 184 |
|  | Квалификационная (пробная) работа | **8** |  | **8** |
|  | **Итого** | **252** | **2** | **252** |

**Календарный учебный график производственной практики**

***срок обучения: 252*** *часа -32 дня - 6,3 недели*

*(всего: 462 час- 59 день -11,4 недель)*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ тем | Кол-во часов темам | Кол-во часов по неделям |  | | | |
| 1-я нед | 2-я нед | 3-я нед | 4-я нед | 5-я нед | | 6-я нед | 7-я нед |
| Прак. в маст-х | **60** | 40 | 20 |  |  |  | |  |  |
| Прак на раб. мес. | **184** |  | 20 | 40 | 40 | 40 | | 40 | 4 |
| Квал. работа | **8** |  |  |  |  |  | |  | 8 |
| ИТОГО | **252(6,3 недели)** | **40** | **40** | **40** | **40** | **40** | | **40** | **12** |

**Программа**

**Тема 1. Вводное занятие**

Вводный инструктаж, инструктаж на рабочем месте. Ознакомление с производством, внутренним трудовым распорядком на предприятии. Ознакомление с рабочим местом, инструментом и приборами. Изучение инструкций и другой документации на рабочем месте.

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

Безопасность труда. Система стандартов по безопасности труда. Ответственность рабочих за нарушение правил безопасности труда, трудо­вой, производственной и технологической дисциплины. Причины аварий и несчастных случаев на производстве. Травматизм и профзаболевания, меры их предупреждения. Соблюдение правил безопасности труда, производственной санитарии и трудовой дис­циплины как одни из мер предупреждения производственного травматизма, профзаболеваний и несчастных случаев на производстве.

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

Пожарная безопасность. Причины возникновения пожаров. Меры пожарной профилактики. Противопожарный режим на производстве. Пра­вила поведения при пожаре. Обеспечение пожарной безопасности при вы­полнении работ. Средства пожаротушения.

**Тема 3. Ремонт весовых устройств**

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда.

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

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

Капитальный ремонт платформенных шкальных весов. Разборка весов. Очистка узлов. Заправка, зачистка и термообработка призм коромысла. Ре­монт концевой серьги коромысла. Ремонт основной шкалы. Сборка узла коромысла. Ремонт опорной вилки коромысла, призм большого и малого рычагов, грузоприемных и соединительной серег рычагов, опорных коробок, грузоприемных стоек и оковки платформы, тяги с серьгами. Сборка весов. Установка и тарировка не нагружеиных весов. Проверка весов. Юстировка. По­верка шкалы. Подгонка массы большого и малого передвижных грузов. По­верка при предельной нагрузке. Сдача продукции. Окраска весов. Оконча­тельная сборка весов.

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

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

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

**Тема 4. Ремонт электроизмерительных приборов**

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда.

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

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

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

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

Ремонт спиральных пружин. Определение момента пружины.

Пайка пружины.

Пайка растяжек и подвесов.

Уравновешивание подвижной части приборов.

Ремонт стрелок. Изготовление ножевидного конца стрелки. Ремонт корпусов. Устранение коррозии, ликвидация царапин, отверстий, не­надежных уплотнений, шпатлевка, окраска.

Склеивание деталей. Установка стекол.

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

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

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

Ремонт счетных механизмов. Приготовление промывочной жидкости.

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

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

**Тема 5. Ремонт измерительных головок**

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда.

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

Настройка шкалы па нуль. Проверка постоянства показаний головки.

Настройка головки по блоку плоскопараллельных концевых мер.

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

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда.

Определение неисправностей телескопов, микроскопов и оптиметров.

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

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

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда.

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

**Тема 8. Монтаж и наладка электроприводов**

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда.

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

Составление и макетирование схем.

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

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

Испытание транзисторов.

Фазировка системы управления о помощью осциллографа.

**Тема 9. Самостоятельное выполнение работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда в мастерской предприятия под руководством руководителя производственной практики**

Выполнение всех видов работ входящих в круг обязанностей слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике в мастерской предприятия подруководством руководителя производственной практики. Выполнение дневных производственных заданий.

**Тема 10. Самостоятельное выполнение работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике 4-го разряда в составе бригады**

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

**Квалификационная (пробная) работа**

Защита квалификационной работы направлена на выявление готовности обучающегося к целостной профессиональной деятельности, способности самостоятельно применять полученные теоретические знания для решения производственных задач, умений пользоваться учебниками, учебными пособиями, современным справочным материалом, специальной технической литературой, каталогами, стандартами, нормативными документами, а также знания современной техники и технологии. Осуществляется в форме защиты квалификационной пробной работы (их перечень приведён ниже) в присутствии экзаменационной комиссии.

Результаты сдачи пробной работы оформляются протоколом заседания экзаменационной комиссии.

**Примеры пробных работ**

1. Амперметры, вольтметры, манометры, гальванометры - средний ремонт и регулировка.

2. Весы вагонные - обработка различных деталей.

3. Весы товарные передвижные и стационарные (врезные) - замена и ремонт настила платформ и гиредержателей.

4. Гири торговые и условные - ремонт и сдача под клеймение.

5. Детали простые к приборам - слесарная обработка с нарезкой резьбы в сквозных отверстиях.

6. Каркасы для трансформаторов - изготовление.

7. Колеса зубчатые с футором - комплектование.

8. Кино- и фотоаппараты - смена окуляров, замков, крышек, ремонт счетчиков кадров.

9. Контакторы магнитные и пускатели - средний ремонт.

10. Манометры технические - сборка.

11. Милливольтметры - средний ремонт, проверка и сдача после испытаний.

12. Основание реле - сборка по шаблону.

13. Приборы - установка на механический нуль.

14. Прицепы, бинокли, зрительные трубы - ремонт и юстировка.

15. Преобразователи пьезоакустические, датчики электромагнитные - средний ремонт.

16. Проводники медные для сопротивлений - заготовка.

17. Регуляторы, распределители и крупные реле - ремонт.

18. Термометры сопротивления медные и платиновые - сборка и тарировка.

19. Термопары контактные - сборка и регулировка.

20. Хомутики сложной конфигурации - изготовление.

21. Шестерни, втулки, установочные кольца и другие детали - штифтование на валиках, сверление и развертывание отверстий под штифты.

1. **Учебный план и программы для повышения квалификации рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматики газифицированных установок 5-6-го разрядов»**

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

**рованных установок**

Квалификация **– 5-6 -й разряд**

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике **5-го разряда** **должен**

**знать:**

**-** конструктивные особенности ремонтируемых сложных и точных приборов и способы их регулировки и юстировки;

**-** устройство точных измерительных инструментов; причины возникновения дефектов в работе приборов и автоматов, меры предупреждения и устранения их;

**-** кинематическую схему самопишущих приборов всех типов;

**-** правила ремонта, проверки и юстировки сложных приборов и автоматов и правила выбора базисных поверхностей, гарантирующих получение требуемой точности.

- схемы всех газифицированных устройств;

- особенности газоопасных работ и меры безопасности при их выполнении.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике **5-го разряда** **должен уметь:**

- ремонтировать, регулировать, испытывать, юстировать, монтировать, производить наладку и сдачу сложных теплоизмерительных, оптико-механических, электродинамических, счетных, автоматических и других приборов с установкой автоматического регулирования с суммирующим механизмом и дистанционной передачей показаний;

- выявлять и устранять дефекты в работе приборов, а т.ч. лабораторных приборов;

- вычерчивать шкалы, сетки и составлять сложные эскизы;

- делать пересчет электрических приборов на другие пределы измерения;

- регулировать и проверять по квалитетам всех видов тепловых и электрических контрольно-измерительных приборов, авторегуляторов и автоматов питания.

- выполнять сложные газоопасные работы по наряду-допуску.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике **6-го разряда** **должен знать:**

**-** устройство, взаимодействие сложных приборов, технологический процесс их сборки и спо-

собы юстировки;

- электрические тепловые схемы устройств тепловой автоматики; устройство и методы вы

верки сложных контрольно-юстировочных приборов;

- свойства оптического стекла, металлов и вспомогательных материалов, проводников, полу

проводников, применяемых в приборостроении;

- основы расчета зубчатых колес различных профилей зацепления и оптических систем;

- основы физики, механики, телемеханики, теплотехники, электротехники, метрологии, ра-

диотехники и электроники в объеме выполняемой работы;

- Устройство сложных газифицироованных устройств.

Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике **6-го разряда** **должен уметь:**

- ремонтировать, регулировать, монтировать, испытывать, производить наладку, юстирование и тарировку экспериментальных, опытных и уникальной теплоизмерительной, автоматической и электронной аппаратуры проекционных и оптических систем, радиоактивных приборов, агрегатов радиостанций, пеленгаторов, радарных установок;

- выявлять и устранять дефекты в работе аппаратуры;

- определять степень износа деталей и узлов;

- производить наладку и комплексное опробование после монтажных схем теплового контроля и автоматики котлов, турбин и технологического оборудования;

- выполнять сборку схем для проверки устройств тепловой автоматики.

- руководить группой слесарей при выполнении газоопасных работ по наряду-допуску.

* 1. **Тематический план и обучения рабочих по профессии**

**«Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматики газифицированных установок 5-6-го разрядов»**

*Таблица 5*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  тем | | Содержание (темы, предметы) | | Кол-во часов  всего | в т.ч. | |
| теор.зан. | пр.  зан. |
| 1 | | | **ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ** | **70** | **66** | **4** |
| 1.1 | | **Базовый цикл** | | **28** | **26** | **2** |
| 1.1.1. | | Основы рыночной экономики | | 6 | 6 |  |
| 1.2.1. | | Электротехника | | 4 | 4 |  |
| 1.2.2. | | Материаловедение | | 10 | 10 |  |
| 1.2.3. | | Черчение (чтение чертежей). *Практические занятия* | | 6 | 4 | 2 |
| 1.2.4. | | Допуски и посадки | | 2 | 2 |  |
| 1.3. | | **Специальный цикл** | | **26** | **24** | **2** |
| 1.3.1 | | Введение | | 2 | 2 |  |
| 1.3.2 | | Гигиена труда, производственная санитария и профи­лактика травматизма. | | 2 | 2 |  |
| 1.3.4 | | Правила ремонта контрольно-измерительных приборов. *Практические занятия.* | | 8 | 6 | 2 |
| 1.3.5 | | Весовые устройства | | 6 | 6 |  |
| 1.3.6 | | Оптико-механические приборы | | 6 | 6 |  |
| 1.3.6 | | Газифицированные устройства | | 2 | 2 |  |
|  | | Консультации по теоретическому обучению\* | | **8** | 8 |  |
|  | | **Экзамен по теоретическому обучению\*** | | **8** | 8 |  |
| **2** | **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА** | | | **84** | **8** | **76** |
| 2.1 | | Производственная практика на рабочем месте | | 76 | 8 | 68 |
|  | | **Квалификационная (пробная) работа** | | 8 |  | 8 |
|  | |  | |  |  |  |
|  | | **ВСЕГО по плану** | | **154** | **66** | **80** |
| \*Консультация и экзамен по теоретическому обучению проводится пор завершению всего курса обучения | | | | | | |

**Календарный учебный график**

***срок обучения:*** *154 часа -20 дней- 3,9 недели*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №№ тем | Кол-во часов темам | Кол-во часов по неделям |  | |  | |
| 1-я неделя | 2-я  неделя | 3-я неделя | | 4-я неделя | |
| Теоретич.занятия | **70** | 40 | 30 |  | |  | |
| Производ.практика | **84** |  | 10 | 40 | | 34 | |
| ИТОГО | **154 (3,9 недели)** | **40** | **40** | **40** | | **34** | |

**3.1.1. Тематический план и программа по базовому циклу**

*Таблица 6*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Тема занятий | Кол-во часов всего | в т.ч. | |
| теор. зан. | пр. зан. |
| 1. | Основы рыночной экономики | 6 | 6 |  |
| 2. | Электротехника | 4 | 4 |  |
| 3. | Материаловедение | 10 | 10 |  |
| 4. | Черчение (чтение чертежей) | 6 | 4 | 2 |
| 5. | Допуски и посадки | 2 | 2 |  |
|  | **Итого** | **28** | **26** |  |

**Программа**

**Тема 1. Основы рыночной экономики**

Понятие рыночной экономики. Факторы, определяющие себестоимость продукции на рабочем месте, в цехе, на участке и на предприятии. Резервы и пути снижения себестоимости продукции. Понятие о производительности труда. Пути повышения производительности труда. Общие понятия о научной организации труда (НОТ)

**Тема 2. Электротехника**

Трансформаторы. Принцип действия, устройство и применение.

Асинхронный электродвигатель. Принцип действия, устройство и применение. Пуск его в ход, реверсирование. Коэффициент полезного действия. Электродвигатели, устанавливаемые на оборудовании и агрегатах.

Заземление. Электрическая защита.

Пускорегулирующая аппаратура: рубильники, переключатели, выключатели, контроллеры, магнитные пускатели.

Защитная аппаратура: предохранители, реле и пр. Арматура местного освещения. Электроизмерительные приборы, их классификация.

Рациональное использование электрической энергии.

**Тема 3. Материаловедение**

Основные сведения о металлах. Значение металлов для народного хозяйства. Черные и цветные металлы. Основные физические, химические и механические свойства металлов. Понятие об испытании металлов от их структуры.

Стали. Основные сведения о способах производства стали.

Углеродистые стали: их химический состав, механические и технологические свойства и применение..

Твердые сплавы. Значение твердых сплавов в современной обработке металлов. Виды твердых сплавов и их свойства. Металлокерамические твердые сплавы, их маркировка. Характеристика основных марок с учетом их применения. Минералокерамические твердые сплавы, их маркировка. Характеристика основных марок с учетом их применения. Минералокермические материалы, их свойства, назначение и применение.

Цветные металлы и их сплавы. Цветные металлы: медь, олово, свинец, цинк, алюминий; их основные свойства и применение. Медь и ее сплавы (бронза, латунь), алюминий и его сплавы; их химический состав, механические и технологические свойства. Область применения, маркировка. Баббиты, их состав и применение.

Коррозия металлов, ее сущность. Химическая и электрохимическая коррозия. Потери от коррозии. Способы защиты металлов от коррозии.

Неметаллические материалы. Материалы-диэлектрики. Пластмассы, их свойства. Применение пластмасс в машиностроении и другом производстве. Резинотехнические материалы, их свойства и область применения.

Другие неметаллические материалы, используемые в электротехники и электроники.

**Тема 4. Черчение (чтение чертежей)**

Чертежи и эскизы деталей. Роль чертежей в технике.

Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Штриховка в разрезах и сечениях. Разрезы (через ребро, спицу и тонкую стенку). Упражнения в чтении чертежей с разрезами и сечениями. Понятия о формах сечения геометрических тел различными плоскостями (многогранников и тел вращения), о взаимном пересечении поверхностей геометрических тел.

Сборочные чертежи и их назначение. Спецификация. Нанесение размеров и обозначение посадок. Разрезы на сборочных чертежах. Изображение и условное обозначение сварных швов, заклепочных соединений и др. Упражнения в чтении сборочных чертежей. Увязка сопрягаемых размеров. Пользование таблицами ГОСТ и нормалей на резьбы, крепежные детали и их элементы, размеры шпонок, пазов, штифтов и т.д. Деталирование сборочных чертежей и составление эскизов. Условные обозначения ходов в многоинструментальных наладках крайнего или сдвинутого положения механизмов и т.д.

*Практические занятия*: Выполнение эскизов деталей редуктора по сборочному чертежу . Положительный результат: безошибочное выполнение по сборочному чертежу 3…4-х сборочных элементов (деталей).

**Тема 5. Допуски и посадки**

Понятие о взаимозаменяемости деталей. Стандартизация и нормализация деталей. Свободные и сопрягаемые детали. Точность обработки. Номинальные, действительные и предельные размеры. Допуск, его назначение и определение. Допуски на линейные и угловые размеры. Пользование таблицами ГОСТ. Типы и размеры калибров. Таблицы допусков. Обозначение допусков и посадок на чертежах. Шероховатость поверхностей. Классы чистоты поверхностей

**3.1.2. Тематический план и программа по специальному циклу**

*Таблица 7*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  тем | Тема занятий | Кол-во часов  всего | в т.ч. | |
| теор. зан. | прак. зан. |
| 1 | Введение | 2 | 2 |  |
| 2 | Гигиена труда, производственная санитария и профи­лактика травматизма. | 2 | 2 |  |
| 3 | Правила ремонта контрольно-измерительных приборов. *Практические занятия.* | 8 | 6 | 2 |
| 4 | Весовые устройства | 6 | 6 |  |
| 5 | Оптико-механические приборы | 6 | 6 |  |
| 6 | Газофицированные устройства | 2 | 2 |  |
|  | **Итого** | **26** | **24** | **2** |

**Программа**

**Тема 1. Введение**

Виды и формы инструктажей на рабочем месте. Внутренний трудовой распорядка на предприятии. Понятие о рабочим месте. Инструменты и приборы для работы слесаря КИПиА. Инструкции и другая документация на рабочем месте.

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

Основное содержание тем дано в программе специальной технологии на 4-й разряд.

Темы излагаются в соответствии с требованиями квалификационной ха­рактеристики 5-6-го разрядов.

**Тема 3. Правила ремонта контрольно-измерительных приборов**

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

*Практическая работа.* Разборка-сборка предохранительных устройств.

**Тема 4. Весовые устройства**

Монтаж-демонтаж автомобильных весов. Конструкция фундамента, подъездных путей. Правила заделки анкерных болтов для крепления стоек и обвязочной рамы. Схема монтажа весов. Порядок установки опорных стоек рычагов, применяемый инструмент, конструкция раздвижного шаблона. Правила вы­верки стоек по горизонтали, вертикальности положения тяги, соединяющей подплатформенные рычаги с промежуточным механизмом циферблатного указателя. Допуски на монтаж элементов весов. Порядок выполнения юсти­ровки весов.

Конструкция стационарных вагонных весов, порядок взвешивания на них вагонов. Кинематическая схема рычажной системы весов. Основные размеры рычагов.

Правила проверки комплектности механизма весов, ис­правности его деталей. Размеры плеч рычагов, конструкция шаблонов для их измерения. Порядок контроля взаимного расположения деталей и механиз­мов, состояния их поверхностей. Маркировка деталей весов. Назначение ме­ловой разметки деталей и механизмов. Правила очистки и смазывания дета­лей, проверки состояния соединительных серег, их размеры. Исходная от­метка при монтаже серег. Глубина установки рельсовых отрезков, козел. По­рядок сборки опорных стоек, крепления их к блокам фундаментных балок, навешивания на опорные стойки главных грузоприемных рычагов. Правила контроля взаимного расположения деталей после сборки в котловане. Опера­ции, выполняемые при монтаже весов. Порядок юстировки весов.

Автоматические пульты управления к автомобильным и вагонным ве­сам. Считывающий механизм пульта.

**Тема 5. Оптико-механические приборы**

Правила эксплуатации и хранения измерительных средств. Измерительные оптико-механические приборы. Назначение, типы, конструк­ция, характеристика оптических длинномеров. Оптическая схема отсчетного устройства. Назначение, область применения, характеристики измеритель­ных оптико-механических машин. Конструкция пинольной бабки, предмет­ного стола, измерительной бабки. Оптическая схема измерительных машин и длинномеров.

Приборы для измерения углов. Характеристика нониусных и оптиче­ских угломеров, Конструкция угломеров. Правила ремонта и доводки деталей угломеров,

Оптические приборы интегральной оценки профиля. Назначение, ха­рактеристики приборов. Оптические схемы. Интерференционные полосы в поде зрения окуляра. Ноле зрения окулярного микрометра. Правила ремонта, проверни, юстировки приборов.

**Тема 6. Газифицированные устройства**

Классификация подземных газопроводов. Газорегуляторный пункт. Схема ГРП. Защита подземных газопроводов: активная, пассивная. Газовое оборудование котельной, газовых турбин и др. Принципы эксплуатации газопотребляющих установок. Техника безопасности при работе и обслуживании газопотребляющих установок

**Консультации по теоретическому обучению**.

**Квалификационный экзамен**

Защита квалификационного экзамена направлена на выявление готовности обучающегося к целостной профессиональной деятельности, способности самостоятельно применять полученные теоретические знания для решения производственных задач, умений пользоваться учебниками, учебными пособиями, современным справочным материалом, специальной технической литературой, каталогами, стандартами, нормативными документами, а также знания современной техники и технологии.

Экзамен состоит из практической части (приведена выше) и теоретической. Сдача теоретической части осуществляется по завершению всего курса обучения в форме экзаменационных билетов (тестов) (Приложение 2). Результаты сдачи экзамена оформляются протоколом заседания экзаменационной комиссии.

**3.2. Тематический план и программа профессионального цикла**

**слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматики газифицированных установок» 5-6-го разрядов**

*Таблица 8*

**Тематический план**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №№  тем | Темы занятий | Кол-во часов  всего | в т.ч. | |
| теор.  зан. | пр. зан. |
| 1. | Вводное занятие | 2 | 2 |  |
| 2. | Безопасность труда, пожарная безопасность и электробезопасность | 6 | 6 |  |
| 3. | Ремонт контрольно-измерительных приборов | 8 |  | 8 |
| 4. | Монтаж и юстировка весовых устройств | 8 |  | 8 |
| 5. | Ремонт и юстировка оптико-механических приборов | 4 |  | 4 |
| 6. | Самостоятельное выполнение работ слесаря по контроль­но-измерительным приборам и автоматике газофицированных установок 5-6го разряда | 48 |  | 48 |
|  | **Квалификационная (пробная) работа** | 8 |  | 8 |
|  | **Итого** | **84** | **8** | **76** |
|  |  |  |  |  |
|  | **ВСЕГО по курсу** | **154** |  |  |

**Программа**

**Тема 1. Вводное занятие**

Вводный инструктаж, инструктаж на рабочем месте. Ознакомление с производством, внутренним трудовым распорядком на предприятии. Ознакомление с рабочим местом, инструментом и приборами. Изучение инструкций и другой документации на рабочем месте.

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

Основное содержание тем дано в программе производственного обу­чения на 4-й разряд.

Темы излагаются в соответствии с требованиями квалификационной ха­рактеристики 5-6-го разрядов.

**Тема 3. Ремонт контрольно-измерительных приборов**

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда.

Заточка и полирование осей стрелок приборов. Замена моментных пружин с подбором их силы.

Перемотка бескаркасных и каркасных рамок. Пайка токопроводов. Из­готовление шкал. Снятие старой шкалы. Очистка подшкальника от клея, нанесение царапин на поверхность подшкальника. Обезжиривание, промывка поверхности подшкальника. Резка заготовки шкалы, нанесение клея на подшкальник и заготовку. Наклейка шкалы. Опиливание шкалы. Удаление с поверхности шкалы ворсинок. Нанесение на шкалу знаков вруч­ную и с помощью машины для вычерчивания шкал.

Разборка контрольно-измерительных приборов. Ремонт и доводка де­талей. Сборка, проверка, регулировка, юстировка контрольно-измерительных приборов.

Ремонт, регулировка, испытание, юстировка, монтаж, наладка и сдача особо сложных приборов теплотехнического контроля.

**Тема 4. Монтаж и юстировка весовых устройств**

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда.

Монтаж автомобильных весов. Проверка комплектности механизмов весов, наличия технической документации. Установка опорных стоек рыча­гов. Выверка стоек в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Соблюде­ние при монтаже весов допусков размеров. Юстировка весов.

Монтаж вагонных весов. Проверка комплектности механизма весов, исправности деталей. Измерение плеч рычагов. Проверка взаимного распо­ложения деталей, осмотр поверхностей ответственных деталей. Контроль ка­чества деталей, подвергнутых термической обработке. Нахождение заво­дской маркировки, меловая разметка деталей и сборочных единиц. Очистка деталей от краски, грязи, ржавчины, смазывание деталей. Проверка и регули­ровка соединительных серег. Сборка опорных стоек, крепление их к блокам фундаментных балок, навешивание на опорные стойки главных грузоприемных рычагов. Контроль взаимного расположения деталей после сборки в котловане. Проверка точности установки подплатформенного механизма весов. Монтаж рычагов, грузоприемной платформы, рельсов, крепежных болтов. Укладка листов настила на продольные балки платформы. Подгонка крепежных отверстий. Установка и фиксация рельсов. Установка и опробование циферблатного указательного прибора весов с промежуточным механизмом. Проверка действия успокоителя, арретира и его блокирующего механизма. Опробование механизма ступенчатого изменения пределов взвешивания. Регулировка положения стрелки указательного прибора. Проверка постоянства равновесия ненагруженного механизма. Проверка каждой ступени взвешивания. Проверка состояния и правильности сборки деталей и сборочных единиц указателя. Очистка поверхности лент, секторов квадрантов, рей­ки и шестерни оси указательной стрелки. Юстировка циферблатного указате­ля.

**Тема 5. Ремонт и юстировка оптико-механических приборов**

Инструктаж по содержанию занятия, организации рабочего места и безопасности труда.

Ремонт и доводка механических и оптических деталей оптико-механических приборов. Сборка, проверка, юстировка микроскопов, длинномеров, интерферометров, измерительных машин, угломеров, приборов ин­тегральной оценки профиля.

Ремонт фото- и киноаппаратов.

Способы разборки, ремонта и сборки аппаратов. Регулировка затворов, ремонт механизма замедления, замена призм дальномера, установка угла зеркала, исправление блока диафрагмы, заслонки, устранение люфта в даль-камере, смена и ремонт автоспуска, исправление пряжки пленки, установка объективов на фокус, чистка видоискателя, смена зеркала, регулировка за­водной пружины объектива и др.

Проверка в работе фото- и киноаппаратов.

Особенности наладки мальтийской и грейферной систем кинопроекци­онных аппаратов.

Наиболее характерные, особенности ремонта и юстировки фотообъек­тивов сложных проекционных систем.

Правила заполнения технической документации на ремонт, регулиров­ку и испытание оптико-механических приборов. Оформление технической документации после ремонта приборов.

**Тема 6. Самостоятельное выполнение работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике газифицированных установок 5-6-го разрядов**

Освоение всех видов работ, входящих в круг обязанностей слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике газифицированных установок. Овладение навыками в объеме требований квалификационной характеристики. Освоение передовых методов труда и выполнение установленных норм.

**Квалификационная (пробная) работа**

Защита квалификационной работы направлена на выявление готовности обучающегося к целостной профессиональной деятельности, способности самостоятельно применять полученные теоретические знания для решения производственных задач, умений пользоваться учебниками, учебными пособиями, современным справочным материалом, специальной технической литературой, каталогами, стандартами, нормативными документами, а также знания современной техники и технологии. Осуществляется в форме защиты квалификационной пробной работы (их перечень приведён ниже).

Результаты сдачи пробной работы оформляются протоколом заседания экзаменационной комиссии

**Примеры работ на 5 разряд**

1. Автоматы питания, давления и температуры - ремонт, проверка и юстировка.

2. Авторегуляторы и приборы - монтаж, наладка, осмотр для определения дефектов на месте установки и перед ремонтом.

3. Авторегуляторы и другая аппаратура с электронными и полупроводниковыми схемами - ремонт и реконструкция.

4. Аппаратура кинопроекционная - разборка, ремонт, сборка, регулировка.

5. Весы вагонные, автомобильные с коромысловыми циферблатными и указательными приборами - монтаж, юстировка, проверка стоек, кронштейнов площадок.

6. Гониометры - ремонт, проверка, юстировка.

7. Детали оптические стеклянные - доводка.

8. Интерферометры - ремонт, проверка, юстировка.

9. Кино- и фотоаппараты - установка угла зеркала, исправление блока диафрагмы, заслона.

10. Манометры образцовые глубинные и потенциометры - ремонт с переградуировкой шкалы.

11. Манометры самопишущие и контактные - ремонт.

12. Машины измерительные для измерения длин - ремонт, проверка, юстировка.

13. Машины проявочные отечественного производства - сборка узлов.

14. Микроскопы универсальные - ремонт, проверка, юстировка.

15. Микроскопы инструментальные - ремонт штриховой головки микроскопа; ремонт, сборка и проверка стола на точность.

16. Мосты электрические и электронные - ремонт.

17. Нивелиры прецизионные - ремонт, проверка, юстировка.

18. Оси стрелок приборов - заточка и полирование.

19. Приборы газового анализа автоматические, радиоактивные ультразвуковые и радиоактивные пневматические регуляторы, емкостные сигнализаторы, блоки систем и др. - ремонт, сборка и регулировка.

20. Приборы кислородные и пирометрические - ремонт, проверка, регулировка.

21. Приборы оптико-механические сложные различных систем и конструкций - ремонт, регулировка и испытание.

22. Приборы стрелочные измерительные - капитальный ремонт с заменой основных частей и узлов - перематывание рамок, замена моментных пружин с подбором их силы, переградуировка приборов на другие пределы измерения.

23. Приборы точные (пирометры оптические, весы аналитические, микроаналитические и др.) - полный капитальный ремонт с гарантией срока работы.

24. Приборы универсальные для проверки червячных фрез - проверка, юстировка.

25. pH-метры - ремонт с полной разборкой и сборкой.

26. Расходомеры со вторичным регулирующим прибором - ремонт.

27. Теле-ячейки системы телемеханизации, линейные узлы и радиоконтроль - ремонт, сборка, проверка и настройка.

28. Теодолиты односекундные - ремонт, проверка, юстировка.

29. Угольники и плиты поверочные, линейки синусные - ремонт и доводка поверхностей.

30. Щиты тепловые - коммутация сложных электрических схем.

31. Эксцентрики - доводка криволинейной поверхности по гониометру.

**Примеры работ на 6 разряд**

1. Авторегуляторы и приборы теплоизмерительные - наладка на действующем оборудовании.

2. Анализаторы автоматические состава жидкости и газов (титрометры, газоанализаторы инфракрасного поглощения) - капитальный ремонт и юстировка.

3. Аппараты кинопроекционные - наладка мальтийской и грейферной систем.

4. Аппаратура электронная - наладка.

5. Весы автоматические порционные - капитальный ремонт, монтаж, юстировка и проверка.

6. Весы и гири образцовые - ремонт, юстировка, проверка.

7. Весы образцовые вагонные - ремонт, монтаж, юстировка и проверка.

8. Газоанализаторы оптико-акустические - капитальный ремонт, юстировка.

9. Дальномеры - ремонт и юстировка оптической системы.

10. Измерители телевизионные - ремонт, проверка.

11. Кино- и фотоаппараты - регулировка затворов, ремонт механизма замедления, замена призмы дальномера, устранение люфта в дальнокамере "Киев", "Старт", "Смена" и ремонт автоспуска, устранение сбрасывания зеркала, исправление неравномерности пряжки пленки, установка объективов на фокус, чистка видеоискателя, смена зеркала, регулировка взводной пружины объектива.

12. Кислородомеры магнитные - монтаж и наладка.

13. Контуры колебательные теле-ячеек систем телемеханизации - ремонт, настройка.

14. Компараторы - ремонт, юстировка.

15. Магазины редукционные, моторчики Уоррена - ремонт и регулировка.

16. Магазины сопротивлений - ремонт.

17. Осциллографы - ремонт.

18. Пирометры оптические, радиационные и потенциометры - ремонт и юстировка.

19. Платформы контрольно-весовые - проверка.

20. Пресс-формы сложной конфигурации - изготовление.

21. Сигнализаторы солесодержания - монтаж, ремонт, наладка.

22. Схемы автоматизации обдувки поверхностей нагрева и непрерывной продувки котлов - ремонт и наладка.

23. Схемы монтажно-коммутационные - составление по принципиальным электрическим схемам.

24. Термометры сопротивлений - намотка активной части и сварка мест отрыва.

25. Тестеры контрольные (приборы) - ремонт.

26. Усилители магнитные - ремонт.

27. Устройства отборные - выбор мест, разметка и установка по принципиальным схемам теплового контроля и авторегулирования.

28. Уровнемеры электронные - ремонт и наладка после монтажа.

1. **Планируемые результаты освоения Программы**

В результате освоения Программы обучающиеся **должны знать**:

- Основные положения Единого тарифно-квалификационного справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС) - слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматики гозифицированных установок; Основные положения законодательства о труде РФ;

- основы охраны труда и безопасности на производстве и конкретно - при работе по профессии;

- устройство и основные технико-эксплуатационные характеристики приборов, используемых при работе слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматики, устройство основного эксплуатируемого оборудования, приборов и электрических схем, а также причины их отказов и способы устранения этих отказов;

- уметь правильно пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты, средствами пожаротушения;

- порядок вызова аварийных и спасательных служб;

- правовые аспекты: права, обязанности и ответственность);

-порядок действия при несчастных случаях и ЧС;

- средства и методы оказания первой помощи, последовательность оказания первой помощи;

- правила внутреннего трудового распорядка.

В результате освоения Программы обучающиеся **должны уметь**:

- безопасно и эффективно выполнять свои функциональные обязанности на предприятии;

- управлять своим эмоциональным состоянием, конструктивно разрешать противоречия и конфликты, возникающие в ходе производственной деятельности;

- исправлять ежедневное техническое обслуживания и устранять мелкие неисправности приборов, оборудования и инструмента, необходимых для осуществления производственной деятельности:

- прогнозировать и предотвращать возникновение нештатных опасных ситуаций процесса производства на вверенном участке:

- принимать правильные решения и уверенно действовать в сложных и опасных ситуациях производственного процесса;

- выполнять мероприятия по оказанию первой помощи пострадавшим при несчастных случаях и чрезвычайных ситуациях;

- совершенствовать свои профессиональные навыки.

**5. Условия реализации Программы**.

**5.1.** Организационно-педагогические условия реализации Программы должны обеспечивать реализацию 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.

 Наполняемость учебных групп не должна превышать – 30 человек.

Учет посещаемости занятий, успеваемости и пройденных тем ведется преподавателями и руководителями производственной практики в журналах и стажировочных листах.

Продолжительность занятий в группах, обучающихся без отрыва от производства может состоять не более 4-х часов в день. Основными формами обучения являются теоретические, лабораторно-практические, практические занятия. Продолжительность учебного часа теоретических, лабораторно-практических, практических занятий – 45 минут.

Расчетная формула для определения числа учебных кабинетов для теоретического обучения (базового, и специального циклов):

Ргр × n

(1)

П =

0,75× Фпом

где: П – число необходимых помещений;

Ргр – расчетное учебное время полного курса теоретического обучения на 1 группу

в часах;

n - общее число групп;%

0,75 – постоянный коэффициент (загрузка УКК);

Фпом – фонд времени использования помещения в часах.

**5.2.** Режим работы.

Теоретические занятия проводятся ежедневно с понедельника по пятницу согласно расписания занятий в два потока. Начало занятий первого потока – 900, второго – 1400. Продолжительность перерывов: 10…20 минут – для питания и отдыха обучающихся.

Время занятий первого потока – с 900 до 945, с 955 до 1040, с 1100 до 1145, с 1200 до 1245.

Время занятий второго потока – с 1400 до 1445, с 1455 до 1540, с 1600 до 1645, с 1700 до 1745.

Обучение по профессиональному циклу (на предприятии) производится согласно внутреннего трудового распорядка предприятия с учетом учебных часов обучающихся.

**5.3.** Занятия базового, специального и профессионального циклов. проводят преподаватели и руководители (мастера) удовлетворяющие квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках по соответствующим должностям и (или) профессиональных стандартах.

**5.4.** Теоретические и практические занятия по предметам Программы (кроме предмета «Профессиональный цикл») проводятся в учебном кабинете №1 (64,7м2) с использованием оборудования, технических средств обучения и учебно-наглядных пособий в соответствии с Перечнем учебного оборудования Рабочей программы профессиональной подготовки слесарей контрольно-измерительных приборов и автоматики (*таблица 12*).

*Таблица 12*

**Перечень учебного оборудования**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование предметов | Ед. изм. | Кол-во единиц |
| 1 | Базовый набора киповского инструмента | компл. | 1 |
| 2 | Комплект гаечных ключей во взрывобезопасном (омедненном) исполнении | компл. | 1 |
| 3 | Цифровой мультиметр | шт | 1 |
| 4 | Стенд «Электроинструмент» | шт | 1 |
| 5 | Станд «Средства защиты органов зрения, дыхания и слуха» | шт | 1 |
| 6 | Стенд «Средства защиты рук» | шт | 1 |
| 7 | Стенд Противопожарная безопасность» | шт | 3 |
| 8 | Стенд «Первая доврачебная помощь» | шт | 2 |
| 9 | Тренажер сердечно-легочной реанимации «МАКСИМ I I I» | компл. | 1 |
| 10 | Видиоклип « **Типовой комплект учебного оборудования «Слесарь-монтажник КИПиА»** | клип | 1 |
| 11 | Видеофильмы «Охрана труда», «Промбезопасность» | серия | 3 |
| 12 | Видеофильм «Оказание первой доврачебной помощи» | серия | 2 |
| 13 | Видеофильм «Пожарная безопасность» | серия | 2 |
| 14 | Видеопроектор | шт | 1 |
| 15 | Интерактивная доска | шт | 1 |
| 16 | Компьютер | шт | 1 |
| 17 | Ноутбук | шт | 1 |
| 18 | Флипчарт | шт | 1 |
| 19 | Манекен для манипуляций по оказанию первой помощи | шт | 1 |
|  |  |  |  |

**При практических занятия по специальному циклу используется видеоклип «Типовой комплект учебного оборудования «Слесарь-монтажник КИПиА».**

Учебно-наглядные пособия также допустимо представлять в виде печатных изданий, плакатов, электронных учебных материалов, тематических фильмов.

**5.5.** Информационно-методологические условия реализации Программы включают:

- учебный план;

- календарный учебный график;

- рабочие программы учебных предметов;

- методические материалы и разработки;

- расписание занятий.

**6. Система оценки результатов освоения программы**

В соответствии с требованиями ФГОС для каждой основной профессиональной образовательной программы создается фонд оценочных средств (далее – ФОС), содержащий оценочные материалы по видам контроля:

текущий контроль, осуществляемый преподавателем в процессе изучения студентами (обучающимися) учебного материала (входной контроль; контроль на практических занятиях, при выполнении лабораторных работ и т.п.);

   промежуточная аттестация, осуществляемая аттестационной/экзаменационной комиссией после изучения теоретического материала учебной дисциплины/ профессионального модуля, прохождения учебной/производственной практики и т.п.;

   итоговая аттестация, проводимая аттестационной комиссией.

Содержательная принадлежность оценочных средств отражает иерархию содержательной вложенности по требованиям ФГОС и основной профессиональной образовательной программы: цикл – учебная дисциплина (междисциплинарный курс) ФГОС – раздел – тема.

Оценочные средства распределяются на виды по их функциональной принадлежности и  кодируются.

    По компетентностному признаку оценочные средства отнесены к определенному виду профессиональной деятельности и профессиональной компетенции по ФГОС.

В ФОС предусмотрена классификация оценочных средств по объектам контроля и оценки:  компетенции; способности (по основному показателю оценки результата подготовки); практический опыт (по основному показателю оценки результата подготовки); продуктивные умения; репродуктивные умения и знания.

  Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации разделяются на контрольные задания, показатели выполнения, критерии оценки.

По сложности контрольные задания разделяются на простые и комплексные контрольные задания. Простые (элементарные) контрольные задания предполагают решение в одно или два действие. К ним можно отнести: тестовые задания с выбором варианта ответа, на установление соответствие, или на установление правильной последовательности; простые ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; несложные задания по воспроизведению текста, решения или мануального действия.

Комплексные контрольные задания требуют многоходовых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях. Это задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в т.ч. тестовые, и задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, на выполнение лабораторных работ или практических действий на тренажерах, станках, манекенах и т.п. Комплексные контрольные задания применяются для проверки комплексных умений или компетенций студента.

   Критерии оценки необходимы для определения численного эквивалента за неправильно или правильно выполненное (решенное) контрольное задание. Для простых контрольных заданий это, как правило, бинарный признак правильности ответа (решения): дихотомическая оценка – 1 (правильно/ да), 0 – (неправильно/ нет). Для комплексных контрольных заданий используются либо бинарная либо оценка, предполагающая выставление балльной оценки (по возрастающей) за каждый промежуточный правильный ответ, решение или правильно выполненное действие.

Экзамен состоит из практической и теоретической части. Сдача практической части осуществляется в форме защиты квалификационной пробной работы. Сдача теоретической части осуществляется в форме экзаменационных билетов.

Защита квалификационного экзамена проводится после завершения всего курса обучения и выполнения квалификационной (пробной) работы и направлена на выявление готовности обучающегося к целостной профессиональной деятельности, способности самостоятельно применять полученные теоретические знания для решения производственных задач, умений пользоваться учебниками, учебными пособиями, современным справочным материалом, специальной технической литературой, каталогами, стандартами, нормативными документами, а также знания современной техники и технологии.

Результаты сдачи экзамена оформляются протоколом заседания экзаменационной комиссии.

Сдача практической части осуществляется в форме выполнения заданного по наряду задания на производственном участке в присутствии экзаменационной комиссии согласно действующим на предприятии инструкций, стандартов и норм - как технологических, так и по промышленной безопасности.

Экзамен по итогам теоретического обучения проводится по разработанным на основе пройденного материала экзаменационным билетам. (Приложения 1,2). Возможно тестирование. При этом необходимо ответить на все вопросы по билету (или на 90% вопросов при тестировании).

**Нормы оценок по практическому обучению**

Оценка **5** (отлично) - ставится за правильно выполненную пробную практическую (квалификационную) работу, показывающую глубокие знания и понимание учебного материала; за самостоятельное, уверенное, последовательное и безошибочное выполнение технологических операций с соблюдением требований правил охраны труда и техники безопасности, умение применять полученные знания в практических целях.

Оценка **4** (хорошо) – ставится при выполнении тех же требований, что и для оценки пять, но при наличии незначительных ошибок в практической работе и отступлений от их последовательности, причем эти ошибки после замечания руководителя практического обучения исправлены самостоятельно.

Оценка **3** (удовлет.) – ставиться за знание и понимание основного производственного процесса; за выполнение работ с небольшими ошибками и погрешностями; за недостаточное твёрдое умение применять знания для решения практических задач, но однако выполняемых при незначительной помощи руководителя практического обучения.

Оценка **2** (неудов.) – ставится за незнание и слабое понимание большей части производствен-

ного процесса и учебного материала, допущение грубых ошибок при

решении практических задач даже после наводящих и дополнительных во

просов руководителя практического обучения.

**Нормы оценок по теоретическому обучению**

Оценка **5** (отлично) - ставится за правильный и полный ответ, показывающий глубокие знания и понимание учебного материала; за самостоятельное, уверенное, последовательное и безошибочное изложение ответа с использованием данных не только учебника, но и других источников; за умение применять полученные знания в практических целях.

Оценка **4** (хорошо) – ставится при выполнении тех же требований, что и для оценки пять, но при наличии незначительных ошибок и отступлений от последовательности и связанности изложения, причем эти ошибки после замечания мастера производственного обучения исправлены самостоятельно.

Оценка **3** (удовлет.) – ставиться за знание и понимание основного учебного материала; за упрощённое изложение ответа с небольшими ошибками и погрешностями; за недостаточное твёрдое умение применять знания для решения практических задач, но однако выполняемых при незначительной помощи мастера производственного обучения.

Оценка **2** (неудов.) – ставится за незнание и слабое понимание большей части учебного

материала, допущение грубых ошибок при решении практических

задач даже после наводящих и дополнительных вопросов.

*ПРИЛОЖЕНИЕ 1.*

**Экзаменационные билеты по профессии**

**«СЛЕСАРЬ контрольно-измерительных приборов и автоматики**

**газифицированных установок 4 разряда»**

**БИЛЕТ 1**

1. **Единицы измерения проводимости вещества**
2. Бош
3. Сименс

3   Тесла

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

1. Раз в год

2. В соответствии с предписаниями изготовителя

3. В соответствии с предписаниями изготовителя, но для узлов коммерческого учета раз в год

**3.**  На какой высоте от пола устанавливают газовый счетчик?

1. 1,5 м

2. 1,6 м

3. 1,4 м

**4. Функциями системы обеспечения пожарной безопасности являются:**

1. Тушение пожаров; проведение спасательных работ; противопожарная пропаганда; разработка и внедрение мер пожарной безопасности

2. Проведение спасательных работ и работ по ликвидации последствий пожаров; государственный противопожарный надзор

3. Ликвидация пожаров и их последствий

**БИЛЕТ 2**

1. **Напряжение на выходе полупроводникового выпрямительного моста является:**
2. постоянным
3. переменным
4. пульсирующим

**2. Какой параметр исполнительного механизма с электроприводом**

**влияет на пропускную способность регулирующего клапана?**

1. Электрическая мощность электродвигателя исполнительного механизма Частота вращения ротора электродвигателя исполнительного механизма
2. Рабочий ход штока
3. Косинус фи

**3. К каким помещениям приравнивается территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током?**

 1. К особо опасным помещениям.

 2.    К помещениям без повышенной опасности.

 3.    К помещениям с повышенной опасностью.

**4. При возникновении пожара звонящий сообщает в пожарную службу следующие данные:**

1. Адрес объекта, серьезность возгорания

2. Адрес объекта, наличие на объекте пострадавших

3. Адрес объекта, точное место пожара, свои имя и фамилию

**БИЛЕТ 3**

1. **Измерение тока в цепи производят путем:**

1**.** включением амперметра в разрыв цепи

2. включением амперметра параллельно цепи допустимы

3. оба варианта

**2. Какой прибор используется для измерения влажности?**

1. Хромотограф
2. ph-метр
3. Гигрометр

**3. Какую группу по электробезопасности должны иметь специалисты по охране**

**труда, контролирующие электроустановки организаций потребителей**

**электроэнергии?**

 1. 4 гр. Стаж работы не менее 3-х лет.

 2    4 гр. Стаж работы не менее 3-х лет в электроустановках.

 3    4 гр. Стаж необязателен.

**4. Для помещения, в котором возможно пребывание до 70 человек**

**одновременно, предусмотрено … пожарных выходов.**

1. 3

2. 2

4. 4

**БИЛЕТ 4**

**1. Датчик давления с токовым выходом 0…20 мА может быть**

**подключен к вторичному прибору:**

1. по двухпроводной схеме
2. по трех- или четырехпроводной схеме
3. по двух-, трех- или четырехпроводной схеме

**2. Как изменится омическое сопротивление термометра сопротивления**

**при увеличении температуры измеряемой среды?**

1. Увеличится
2. Уменьшится
3. Не изменяется

**3. На какой высоте от земли на опорах магистрали ВЛ напряжением до 1 кВ**

**должен быть установлен (нанесен) порядковый номер опоры?**

1. Не менее 2 м.

  2.     Не более 2 м.

1. **Укажите принцип расположения настенных звуковых оповещателей о пожаре.**

1. Расстояние от оповещателя до потолка не менее 150 мм

2. Расстояние между оповещателями максимум 150 см

3. Расстояние от пола до оповещателя не менее 200 см

**БИЛЕТ 5**

1. **Показания ротаметра с поплавком в виде шарика определяются путем сопоставления рисок на колбе с:**
2. серединой шарика
3. нижней точкой шарика
4. верхней точкой шарика

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

1. Вывод обмотки реле

2. Нормально замкнутый контакт контактной группы

3. Нормально разомкнутый контакт контактной группы

**3. В какой цвет** **могут окрашиваться** **наружные газопроводы, проложенные по фасадам зда**

**ний?**

1. Под цвет ограждающих конструкций здания;
2. В желтый;
3. В черный

**4. Если в электронагревательном приборе отсутствует терморегулятор, можно ли его эксплуатировать?**

1. Да, в случае производственной необходимости

2. Да, если есть разрешение пожарного инспектора

3. Нельзя ни при каких условиях

**БИЛЕТ 6**

1. **Основным критерием выбора компенсационного провода для термопары является:**
2. сечение жилы провода
3. градуировка термопары
4. удельное сопротивление провода на погонный метр

**2. Что называется устойчивостью системы автоматического**

**регулирования (САР)?**

1. Способность САР принимать крайние значения под влиянием

воздействий

1. Способность САР восстанавливать состояние равновесия, из

которого она выводится под влиянием внешних воздействий

1. Способность САР изменять закон регулирования

**3. Алюминиевый заземляющий проводник, присоединяющий заземлитель**

**рабочего (функционального) заземления к главной заземляющей шине в**

**электроустановках напряжением до 1 кВ, должен иметь сечение не менее**...

 1. 16 кв.мм.

 2    26 кв.мм.

1. **Как часто** **подвергаются техническому обслуживанию** в**нутренние газопроводы, а также газовое оборудование?**

1. Не реже одного раза в 6 месяцев;

1. Не реже одного раза в 12 месяцев
2. Согласно графика

Внутренние газопроводы, а также газовое оборудование должны подвергаться техническому обслуживанию не реже одного раза в месяц и текущему ремонту – не реже одного раза в 12 месяцев

**БИЛЕТ 7**

1. **Наибольшая точность измерения температуры термометром сопротивления достигается при:**
2. двухпроводной схеме подключения
3. трехпроводной схеме подключения
4. четырехпроводной схеме подключения
5. точность измерения зависит только от сечения жил соединительных проводников
6. **В какой цвет окрашивают корпус кислородного манометра?**
7. Цвет не имеет значения
8. Красный
9. Черный
10. Голубой

**3** . **Электродвигатели с короткозамкнутыми роторами разрешается пускать**

**подряд из холодного состояния**:

1. 2 раза.

  2.    4 раза.

  4.  **Как часто следует перезаряжать углекислотные огнетушители?**

1. 1 раз в 3 года

2. Не реже 1 раза в 7 лет

3. Не реже 1 раза в 5 лет

**БИЛЕТ 8**

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

1. не допускается
2. допускается в случае, если данные приборы не установлены на

узлах

1. оммерческого учета или в системах автоматики безопасности

**2. Какой тип расходомера не показывает мгновенный расход?**

1. Тахометрический

2. Вихревой

3. Ультразвуковой

4. Кариолисовый

**3. Для чего предназначены внутренние устройства молниезащиты**?

1. для ограничения электромагнитных воздействий тока молнии;

  2. для предотвращения искрений внутри защищаемого объекта;

3. оба ответа правельные.  
 **4. Расстояние между прожекторами и горючими конструкциями**

**составляет:**

1. Не менее 5 метров

2. Определяется техпаспортом прожектора

3. Не менее 10 метров

**БИЛЕТ 9**

1. **Электромагнитный расходомер не сможет обеспечить измерение**

**расхода:**

1. технической воды питьевой воды
2. дистиллированной воды
3. пульпы и эмульсий

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

1. Голубой

2.Желтый

1. Красный
2. Голубой с желтой поперечной чертой

**3 . Диэлектрические перчатки применяют в качестве основного изолирующего**

**электрозащитного средства в электроустановках до...**

1. 1 кВ.
2. 2 кв.
3. 2,5 кВ
4. **Разрешено ли проводить погрузочно-разгрузочные работы с пожароопасными веществами при работающем двигателе автомобиля?**
5. Нет
6. Да, если вещества относят к 1 или 2 классам опасности
7. Да, если вещества относят ко 2 классу опасности

**БИЛЕТ 10**

1. **Труба Вентури это устройство для измерения:**
2. уровня давления
3. расхода

**2. Вторичный прибор должен обеспечивать питание подключенного к**

**нему по двухпроводной схеме датчика в случае, если:**

1. датчик имеет активный выход
2. датчик имеет пассивный выход
3. датчик не имеет автономного встроенного источника питания

**3. При каких условиях допускается вывешивать плакат «Не включать! Работа на**

**линии!» на приводах или ключах управления коммутационным аппаратом в**

**зависимости от его конструктивного исполнения?**

1. При отсутствии разъединителей на линиях электропередачи напряжением

до 1000 В

 2.  При отсутствии рубильников на линиях электропередачи напряжением до

1000 В

 3.   При отсутствии выключателей на линиях электропередачи напряжением до

1000 В

1. **Газопроводы среднего давления имеют рабочее давление до:**

1. 0,05 кгс/см2

2.0,007 кгс/см2

3. 0,05 до 3 кгс/см2.

Газопроводы на территории городов и населенных пунктов, а также промышленных, коммунальных и бытовых потребителей бывают: низкого давления – до 0,05 кгс/см2; среднего давления – от 0,05 до 3 кгс/см2.

**БИЛЕТ 11**

1. **Блок извлечения корня служит для**
2. преобразования измеренного значения перепада в расход
3. преобразования сигнала взаимной индуктивности в выходной унифицированный токовый сигнал
4. преобразования измеренного значения скорости потока в перепад давления
5. **Газопроводы низкого давления имеют рабочее давление до:**

1. 0,03 кгс/см2

1. 0,05 кгс/см2

3. 0,07 кгс/см2

**3. В какой цвет, согласно настоящим Правилам, должны окрашиваться открыто**

**проложенные заземляющие проводники?**

1. Черный.

 2.    Красный.

 3.   Желтый.

**4. Какими огнетушителями можно тушить электроустановки?**

1. Водные, пенные, порошковые

2. Водные, пенные, хладоновые, порошковые, углекислотные

3. Углекислотные

**БИЛЕТ 12**

1. **Бирками какой формы должны маркироваться контрольные кабели КИП до 1000В?**
2. квадратными
3. треугольными
4. круглыми

**2. Подключение питающего кабеля 220В для запитки щита КИП**

**осуществляется:**

1. к верхним губкам автоматического выключателя в щите КИП
2. к нижним губкам автоматического выключателя в щите КИП
3. место подключения определяется конструкцией щита

**3. По методу сжигания газа все горелки можно разделитьсколько групп?**

1. На 2;

2 На 3;

3. На 4

**4. Опасными факторами пожара являются:**

1. Пламя, искры и тепловой поток; снижение видимости в дыму

2. Снижение концентрации кислорода в воздухе; повышение

температуры окружающей среды; вероятный взрыв

1. Повышенная концентрация отравляющих продуктов горения и

термического разложения; пламя, искры и тепловой поток; снижение видимости в дыму; снижение концентрации кислорода в воздухе

**БИЛЕТ 13**

1. **Допустимо ли подключать по трехпроводной схеме датчик термосопротивления, имеющий четыре вывода?**
2. Да
3. Нет
4. Да, если на это есть указание изготовителя датчика

**2. Термоэлектрический преобразователь это:**

1. термопара
2. ртутный термометр термометр сопротивления
3. нормирующий преобразователь

**3.**  **Допускается ли повторное включение электродвигателей в случае действия**

**резервных защит до выяснения причины отключения?**

  1. Не допускается.

 2.  Допускается.

**4. Задачами пожарной профилактики являются:**

1. Создание превентивных мер, которые направлены на исключение возможности возникновения пожаров и минимизацию их последствий

2. Организация мер по минимизации разрушительного воздействия огня на людей и материальные ценности

3. Ограничение распространения огня

*ПРИЛОЖЕНИЕ 2*

**Экзаменационные билеты по профессии**

**«СЛЕСАРЬ контрольно-измерительных приборов и автоматики» газифицированных установок**

**5…6 разрядов**

**БИЛЕТ 1**

1. **Единицы измерения проводимости вещества**

1 .Бош

2. Сименс

3   Тесла

1. **Как должна устанавливаться защитная гильза для датчика температуры в трубопровод?**
2. Конец гильзы должен быть несколько ниже оси трубопровода
3. Конец гильзы должен касаться противоположной стенки

трубопровода

1. Глубина погружения гильзы не имеет значения

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

1. Раз в год

2. В соответствии с предписаниями изготовителя

3. В соответствии с предписаниями изготовителя, но для узлов коммерческого учета раз в год

**4.**  **В электроустановках какого напряжения в качестве основного электрозащитного средства применяют ручной изолирующий инструмент (отвертки, пассатижи, плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, ключи гаечные, ножи монтерские)?**

 1. До 1000 В.

 2    До 10 кВ.

 3    До 35 кВ.

 4    До 20 кВ.

**5. Функциями системы обеспечения пожарной безопасности являются:**

1. Тушение пожаров; проведение спасательных работ; противопожарная пропаганда; разработка и внедрение мер пожарной безопасности

2. Проведение спасательных работ и работ по ликвидации последствий пожаров; государственный противопожарный надзор

3. Ликвидация пожаров и их последствий

**6. По методу сжигания газа все горелки можно разделитьсколько групп?**

1. На 2;

2 На 3;

3. На 4

**БИЛЕТ 2**

1. **Напряжение на выходе полупроводникового выпрямительного моста является:**
2. постоянным
3. переменным
4. пульсирующим

**2. Какой параметр исполнительного механизма с электроприводом**

**влияет на пропускную способность регулирующего клапана?**

1. Электрическая мощность электродвигателя исполнительного механизма Частота вращения ротора электродвигателя исполнительного механизма
2. Рабочий ход штока
3. Косинус фи

**3. Что такое шильдик?**

1. Герметизированный кабельный ввод
2. Крепежный элемент

3.  Идентификационная табличка

**4. К каким помещениям приравнивается территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током?**

 1. К особо опасным помещениям.

 2.    К помещениям без повышенной опасности.

 3.    К помещениям с повышенной опасностью.

**5. При возникновении пожара звонящий сообщает в пожарную службу**

**следующие данные:**

1. Адрес объекта, серьезность возгорания

2. Адрес объекта, наличие на объекте пострадавших

3. Адрес объекта, точное место пожара, свои имя и фамилию

**6. Когда должен ощущаться запах приролдного газа?**

1. При наличии 5% его в воздухе;

2. Приналичии 3% его в воздухе;

3. При наличии 1 % его в воздухе

**БИЛЕТ 3**

1. **Измерение тока в цепи производят путем:**

1**.** включением амперметра в разрыв цепи

2. включением амперметра параллельно цепи допустимы

1. оба варианта

**2.  Какой прибор используется для измерения влажности?**

1. Хромотограф
2. ph-метр
3. Гигрометр

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

1. Трансформаторное
2. Индустриальное
3. 3. Моторное
4. **Какую группу по электробезопасности должны иметь специалисты по охране труда, контролирующие электроустановки организаций потребителей электроэнергии?**

 1. 4 гр. Стаж работы не менее 3-х лет.

 2    4 гр. Стаж работы не менее 3-х лет в электроустановках.

 3    4 гр. Стаж необязателен.

**5. Для помещения, в котором возможно пребывание до 70 человек**

**одновременно, предусмотрено … пожарных выходов.**

1. 3

2. 2

3. 4

**6. На какой высоте от пола должен находится газовый счеткик?**

1. 1,4 м;

2. 1,5 м;

3, 1,6 м

**БИЛЕТ 4**

**1. Датчик давления с токовым выходом 0…20 мА может быть**

**подключен к вторичному прибору:**

1. по двухпроводной схеме
2. по трех- или четырехпроводной схеме
3. по двух-, трех- или четырехпроводной схеме
4. **Как изменится омическое сопротивление термометра сопротивления**

**при увеличении температуры измеряемой среды?**

1. Увеличится

2. Уменьшится

1. Не изменяется

**3. Степень защищенности оборудования КИП от воздействия пыли и**

**влаги обозначается символами**

1. AWG
2. Ex
3. IP
4. FCC

**4. На какой высоте от земли на опорах магистрали ВЛ напряжением до 1 кВ**

**должен быть установлен (нанесен) порядковый номер опоры?**

1. Не менее 2 м.

  2.     Не более 2 м.

1. **Укажите принцип расположения настенных звуковых оповещателей о пожаре.**

1. Расстояние от оповещателя до потолка не менее 150 мм

2. Расстояние между оповещателями максимум 150 см

3. Расстояние от пола до оповещателя не менее 200 см

1. **Как часто проводится техобслуживание внутреннего газопровода?**
2. через в 6 месяцев;
3. через 12 месяцев;
4. по графику

**БИЛЕТ 5**

1. **Показания ротаметра с поплавком в виде шарика определяются путем сопоставления рисок на колбе с:**
2. серединой шарика
3. нижней точкой шарика
4. верхней точкой шарика
5. **Как подсоединяют манометры к трубопроводам с водой и паром для устранения влияния пульсаций давления на показания манометра?**
6. С помощью соединительных демпферных трубок, снабженных

кольцеобразной петлей

1. Как можно ближе к трубопроводу
2. Манометр монтируется строго горизонтально

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

1. Вывод обмотки реле

2. Нормально замкнутый контакт контактной группы

3. Нормально разомкнутый контакт контактной группы

**4. Какую группу по электробезопасности должен иметь работник, допущенный к**

**обслуживанию аккумуляторных батарей и зарядных устройств?**

 1. 3 .

 2.    2.

**5. Если в электронагревательном приборе отсутствует терморегулятор, можно ли**

**его эксплуатировать?**

1. Да, в случае производственной необходимости

2. Да, если есть разрешение пожарного инспектора

3. Нельзя ни при каких условиях

**6**. **Газопроводы на территории городов и населенных пунктов среднего давления имеют**

**рабочее давление:**

1. от 0,05 до 3 кгс/см2;
2. от 1 до 3 кгс/см2;
3. от 1 до 2 кгс/см2

**БИЛЕТ 6**

1. **Основным критерием выбора компенсационного провода для термопары является:**

1.сечение жилы провода

2.градуировка термопары

1. удельное сопротивление провода на погонный метр

**2. Что называется устойчивостью системы автоматического**

**регулирования (САР)?**

1. Способность САР принимать крайние значения под влиянием

воздействий

1. Способность САР восстанавливать состояние равновесия, из

которого она выводится под влиянием внешних воздействий

1. Способность САР изменять закон регулирования

**3. Трехходовые вентили используются при монтаже**

1. датчиков давления
2. датчиков расхода датчиков температуры

**4. Алюминиевый заземляющий проводник, присоединяющий заземлитель**

**рабочего (функционального) заземления к главной заземляющей шине в**

**электроустановках напряжением до 1 кВ, должен иметь сечение не менее**...

 1. 16 кв.мм.

 2    26 кв.мм.

**5. Укажите сроки очистки воздуховодов и вентиляционных камер от**

**горючих производственных отходов.**

1.По требованию государственной пожарной инспекции

2. Не реже 1 раза в год

3. 1 раз в 3 года

**6. Газопроводы на территории городов и населенных пунктов низкого давления имеют**

**рабочее давление:**

1. до 1 кгс/см2;
2. до 0,07 кгс/см2;
3. до 0,05 кгс/см2;

**БИЛЕТ 7**

1. **Наибольшая точность измерения температуры термометром сопротивления достигается при:**

1. двухпроводной схеме подключения

2. трехпроводной схеме подключения

3. четырехпроводной схеме подключения

4. точность измерения зависит только от сечения жил соединительных проводников

1. **Атмосферное (Ратм), абсолютное (Рабс) и избыточное (Ризб) давления связаны следующей зависимостью**
2. Ратм = Рабс+Ризб
3. Рабс=Ризб-Ратм
4. Ризб = Рабс+Ратм
5. Рабс=Ризб+Ратм
6. **В какой цвет окрашивают корпус кислородного манометра?**

1. Цвет не имеет значения

2. Красный

3. Черный

4. Голубой

**4** . **Электродвигатели с короткозамкнутыми роторами разрешается пускать**

**подряд из холодного состояния**:

1. 2 раза.

  2.    4 раза.

**5**.  **Как часто следует перезаряжать углекислотные огнетушители?**

1. 1 раз в 3 года

2. Не реже 1 раза в 7 лет

3. Не реже 1 раза в 5 лет

**6. Горелки диффузорные это:**

1**.** без предварительного смешивания газа с воздухом;

1. с предварительным смешиванем газа с воздухом;

3. с неполным смешиванем газа с воздухом

**БИЛЕТ 8**

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

1. не допускается
2. допускается в случае, если данные приборы не установлены на

узлах

1. коммерческого учета или в системах автоматики безопасности

**2. Какой тип расходомера не показывает мгновенный расход?**

1. Тахометрический

2. Вихревой

3. Ультразвуковой

4. Кариолисовый

**3. Понижение концентрации какого газа в атмосфере рабочего**

**пространства является аварийной ситуацией?**

1. Метана
2. Кислорода
3. Азота Фреона

**4. Для чего предназначены внутренние устройства молниезащиты**?

1. для ограничения электромагнитных воздействий тока молнии;

  2. для предотвращения искрений внутри защищаемого объекта;

3. оба ответа правельные.  
 **5. Расстояние между прожекторами и горючими конструкциями**

**составляет:**

1. Не менее 5 метров

2. Определяется техпаспортом прожектора

3. Не менее 10 метров

**6. Какая концентрация газа в помещении вызывает удушье?**

1. 15%;

2. 20%;

3. 25 %

**БИЛЕТ 9**

1. **Электромагнитный расходомер не сможет обеспечить измерение расхода:**

1. технической воды питьевой воды

2. дистиллированной воды

3. пульпы и эмульсий

1. **Массовый расход воды находят, зная объемный расход и:**
2. энтальпию
3. давление и температуру
4. плотность

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

1. Голубой

2.Желтый

3. Красный

4. Голубой с желтой поперечной чертой

**4. Диэлектрические перчатки применяют в качестве основного изолирующего**

**электрозащитного средства в электроустановках до...**

1. 1 кВ.

2. 2 кв.

3. 2,5 кВ

**5. Разрешено ли проводить погрузочно-разгрузочные работы с пожароопасными**

**веществами при работающем двигателе автомобиля?**

1. Нет
2. Да, если вещества относят к 1 или 2 классам опасности
3. Да, если вещества относят ко 2 классу опасности

**6. Горелки кинетические это:**

1**.** с неполным предварительным смешиванием газа с воздухом

2. с полным предварительным смешиванием газа с воздухом

3 оба ответа верные

**БИЛЕТ 10**

1. **Труба Вентури это устройство для измерения:**

1. уровня давления

2. расхода

**2. Механическое реле давления имеет:**

1. аналоговый выход

2. дискретный выход

3. частотный выход **3. Вторичный прибор должен обеспечивать питание подключенного к**

**нему по двухпроводной схеме датчика в случае, если:**

1. датчик имеет активный выход
2. датчик имеет пассивный выход
3. датчик не имеет автономного встроенного источника питания
4. **При каких условиях допускается вывешивать плакат «Не включать! Работа на линии!» на приводах или ключах управления коммутационным аппаратом в зависимости от его конструктивного исполнения?**
5. При отсутствии разъединителей на линиях электропередачи напряжением

до 1000 В

 2.  При отсутствии рубильников на линиях электропередачи напряжением до

1000 В

  3.   При отсутствии выключателей на линиях электропередачи напряжением до

1. В

**5. В помещениях, оборудованных ЭВМ, устанавливают следующие виды по**

**жарных извещателей:**

1. Дымовые

2. Тепловые и дымовые

3. Тепловые и пламени

**6. Горелки диффузорно-кинетические это:**

1**.** с неполным предварительным смешиванием газа с воздухом

2. с полным предварительным смешиванием газа с воздухом

3. оба ответа верные

**БИЛЕТ 11**

1. **Блок извлечения корня служит для**
2. преобразования измеренного значения перепада в расход
3. преобразования сигнала взаимной индуктивности в выходной унифицированный токовый сигнал
4. преобразования измеренного значения скорости потока в перепад давления
5. **Разрешается ли пропаивать проволочные петельки перед монтажом под винт?**
6. Запрещается
7. Разрешается
8. Разрешается без применения кислотосодержащих флюсов

**3. Выходной сигнал термопар измеряется в**

1. кВ

2. Ом

3.  мА

1. мкГн

**4. В какой цвет, согласно настоящим Правилам, должны окрашиваться открыто**

**проложенные заземляющие проводники?**

1. Черный.

 2.    Красный.

 3.   Желтый.

**5. Какими огнетушителями можно тушить электроустановки?**

1. Водные, пенные, порошковые

2. Водные, пенные, хладоновые, порошковые, углекислотные

3. Углекислотные

**6. Горелки диффузорные это:**

1**.** без предварительного смешивания газа с воздухом;

1. с предварительным смешиванем газа с воздухом;

3. с неполным смешиванем газа с воздухом

**БИЛЕТ 12**

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

1. квадратными

2. треугольными

3. круглыми

**2. Подключение питающего кабеля 220В для запитки щита КИП**

**осуществляется:**

1. к верхним губкам автоматического выключателя в щите КИП

2. к нижним губкам автоматического выключателя в щите КИП

3. место подключения определяется конструкцией щита

**3. Резьба М20х1,5 на штуцере манометра называется**

1. манометрической

 2. метрической

3. трубной дюймовой

**4. На какой глубине в местах нахождения кабелей и подземных сооружений следу**

**ет рыть траншеи и котлованы только лопатами?**

1. 0,4 м и более.

2. 0,3 м и более.

 3.     0,2 м и более.

**5. Опасными факторами пожара являются:**

1. Пламя, искры и тепловой поток; снижение видимости в дыму

2. Снижение концентрации кислорода в воздухе; повышение

температуры окружающей среды; вероятный взрыв

3. Повышенная концентрация отравляющих продуктов горения и

термического разложения; пламя, искры и тепловой поток; сни

жение видимости в дыму; снижение концентрации кислорода в

воздухе

**6. Какой запах имею горючие газы**?

1. не имеют запаха.
2. Острый специфический;
3. Запах бензина

**БИЛЕТ 13**

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

1. Да

2. Нет

3. Да, если на это есть указание изготовителя датчика

**2. Термоэлектрический преобразователь это:**

1. термопара

2. ртутный термометр термометр сопротивления

3. нормирующий преобразователь

**3. Датчик абсолютного давления на пустой трубе покажет давление:**

1. около 1 МПа около нуля

2. около 1 Bar

**4.**  **Допускается ли повторное включение электродвигателей в случае действия**

**резервных защит до выяснения причины отключения?**

  1. Не допускается.

  2.  Допускается.

**5. Задачами пожарной профилактики являются:**

1. Создание превентивных мер, которые направлены на исключе

ние возможности возникновения пожаров и минимизацию их

последствий

2. Организация мер по минимизации разрушительного воздейст

вия огня на людей и материальные ценности

3. Ограничение распространения огня

**6. Какая конценитрация горючего газа в закрытом помещении может привести к**

**взрыву**?

1. 3-5 %;
2. 5 – 15%;
3. 15-20%

**СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. ГОСТ 12.3.002-75. ССБТ. Процессы производственные. Общие требова­ния безопасности.
2. Методические указания по проведению анализа риска опасных про­мышленных объектов. РД 08-120-96.
3. Нормативы учебно-материальной базы для профессионального и эконо­мического обучения рабочих на производстве по основным профессиям на предприятиях энергоэксплуатации, ремонта и энергостроительства.
4. Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями. М.: Энергоатомиздат, 1988.
5. ФГОС среднего профессионального образования. Приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 N 1563.
6. Барласов В.З., Ильин В.И. Наладка приборов и систем автоматизации. - 1 М.: Высшая школа, 1985.
7. Буловский П.И., Лукичев А.Н. Технология и оборудование производства электроизмерительных приборов. - М.: Высвая школа, 1983
8. Весы и дозаторы весовые: Справ./С.П.Маликов, С.С.Михайловский, Л.Н.Старостина, П.К.Клементьев. -М.: Машиностроение, 1981
9. Вовчевко П.И., Гаузнер СИ. Весовые устройства. Монтаж, ремонт, по­  
   верка. - М.: Транспорт, 1981.
10. Воронин Ю.В., Рубцов А. А. Контроль измерительных приборов и специ­ального инструмента. - М.: Машиностроение, 1981.
11. Гольцман В. А. Приборы контроля и средства автоматики тепловых процессов. - М.: Высшая школа, 1980.
12. Горелышев И.Г., Кропивницкий Н.И. Слесарно-сборочные работы. - Л.; Машиностроение, 1982
13. Данилевич Ф.М., Никитин В.А., Смирнова Е,П, Сборка и юстировка оп­тических контрольно-измерительных приборов, СнриноЧНОО пособие. - Л.: Машиностроение, 1978.
14. Ефимов А.А., Законников В.П., Подобрянский А.В. Сборка оптических приборов. - М.: Высшая школа, 1978.
15. Жарковский В .И. Приборы автоматического контроля и регулирования (Устройство и ремонт). - М: Высший школы, 1983.
16. Журавлев А. Н. Допуски и технические измерения. - М., Высшая школа, 1968
17. Каминский МЛ., Каминский И.М. Монтаж приборов и и систем автоматизации. - М.: Высшая школа, 1988
18. Васильев А.С. Основы метрологии и технического измерения, - М., Машиностроение, 1980.
19. Камнев В.Н. Ремонт аппаратуры релейной защиты и автоматики, М Высшая школа, 1984.
20. Камразев А.Н., Фитерман М.Я. Контрольно-измерительные приборы и автоматика. - Л.: Химия, 1988.
21. Контрольно-измерительные инструменты и приборы в машиностроении; Справ. В.Г.Кострицкий, А.И.Кузьмин, Киев: Техника, 1986.
22. Корнилов Ю.В., Бредихин А.И. Слесарь-электромонтажник. - М.: Высшая школа, 1988.
23. Куликов А.А., Третьяков В.С. Практикум по устройству, монтажу и экс­плуатации КИПиА. - М.: Высшая школа, 1982
24. Мухин В.С, Саков И.А. Приборы контроля и средства автоматики тепло­вых процессов. - М.: Высшая школа, 1988
25. Наладка средств автоматизации и автоматических систем регулирования. Справочное пособие под редакцией А.С.Клюева. - М.: Энергоатомиздат, 1989.
26. Чистович С. А. Автоматическое регулирование расхода тепла в систе­мах теплоснабжения и отопления. - Л.: Стройиздат, 1975.
27. Адабашьян А.К. Монтаж приборов исредств Автоматизации. Справочник. Москва, «Энергия», 1972
28. ЖарковскийБ.И., Шапкин В.В. Справочник молодого слесаря по контрольно-измерительным приборам. М.: Высшая школа, -1991