

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
ООО «ЛИДЕРПРОФЭКСПЕРТ»
_____Афони́на К.Р.
«24» августа 2022г.

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО
ПРОФЕССИИ:

«СЛЕСАРЬ ПО КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ПРИБОРАМ И АВТОМАТИКЕ»

**Квалификация - 2-8 разряд
Код профессии - 18494**

Самара, 2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	3
Квалификационные характеристики	4
Учебно-тематический план «Слесарь по КИПиА» 2,3 разряда (480 часов)	8
Учебно-тематический план «Слесарь по КИПиА» 4,5,6,7,8 разряда (120 часов).....	9
Содержание программы.....	10
Учебный план и программа производственного обучения.....	23
Список литературы.....	26
Экзаменационные билеты.....	27

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая учебная программа предназначена для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике».

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 г. N 292 г. "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения", Перечнем профессий профессиональной подготовки (Приказ Минобрнауки России от 02.07.2013 N 513).

Квалификационные характеристики составлены в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий, приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 6 апреля 2007 г. N 243, профессионального стандарта, и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

В программу включены квалификационные характеристики, учебный и тематический планы и программы по теоретическому и производственному обучению для подготовки новых рабочих на 2-3 разряды, учебный план для переподготовки рабочих и повышения квалификации. В конце программы приведен список рекомендуемой литературы и нормативных документов, а также перечень экзаменационных билетов.

Учебная программа разработана с учетом квалификации и опыта работы обучающихся, имеющих среднее (полное) общее образование.

В процессе обучения особое внимание должно быть обращено на необходимость прочного усвоения и выполнения требований безопасности труда, Трудового Кодекса РФ. В этих целях преподаватель теоретического и мастер (инструктор) производственного обучения, помимо изучения общих требований безопасности труда, предусмотренных программами, должны значительное внимание уделять требованиям безопасности труда, которые необходимо соблюдать в каждом конкретном случае при изучении каждой темы или переходе к новому виду работ в процессе производственного обучения.

Продолжительность обучения (теоретический и производственный курс) при подготовке новых рабочих установлена 480 часов.

Продолжительность обучения (теоретический и производственный курс) при повышении квалификации рабочих установлена 120 часов.

Количество часов, отводимое на изучение тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости разрешается изменять при условии, что программы будут выполнены полностью по содержащему и общему количеству часов.

Для проведения занятий привлекаются преподаватели учебного центра, а также специалисты других организаций, имеющие профильное высшее или средне специальное образование.

Теоретические занятия проводятся в форме лекций и собеседований с использованием учебно-наглядных пособий: чертежей, схем, плакатов, технических фильмов, макетов, натуральных экспонатов, а также с использованием дистанционных технологий.

При подготовке рабочих практическое обучение предусматривает в своей основе производственную практику на предприятиях.

Мастер (инструктор) производственного обучения должен обучать рабочих эффективной организации труда, использованию новой техники и передовых технологий на каждом рабочем месте и участке, детально рассматривать с ними пути повышения производительности труда и меры экономии материалов и энергии.

К концу обучения учащиеся должны уметь самостоятельно выполнять все работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими требованиями и нормами, установленными на данном производстве.

Обучение заканчивается квалификационным экзаменом и выдачей удостоверения установленного образца.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Профессия – слесарь по КИПиА

Квалификация – 2 разряд

Слесарь по КИПиА должен уметь:

- производить ремонт, регулировку, испытание и сдачу простых теплоизмерительных, электромагнитных, оптикомеханических приборов и механизмов;
- осуществлять слесарную обработку деталей по 12-14-м квалитетам;
- составлять и вести монтаж простых схем соединений;
- определять причины и устранять неисправности простых приборов;
- производить навивку пружин из проволоки в холодном состоянии, защитная смазка деталей;
- производить ремонт приборов средней сложности под руководством слесаря более высокой квалификации.

Слесарь по КИПиА должен знать:

- устройство, назначение и принцип работы ремонтируемых приборов и 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;
- правила установки сужающих устройств;
- наименование и маркировку обрабатываемых материалов;
- наименование и маркировку обрабатываемых материалов;
- основы электротехники в объеме выполняемой работы.

Квалификация – 3 разряд

Слесарь по КИПиА должен уметь:

- производить ремонт, сборку, проверку, регулировку, испытание, юстировку, монтаж и сдачу теплоизмерительных, электромагнитных, электродинамических, счетных, оптикомеханических, автоматических, самопишущих и других приборов средней сложности со снятием схем;
- осуществлять слесарную обработку деталей по 11-12-м квалитетам (4-5 классам точности) с подгонкой и доводкой деталей;
- составлять и вести монтаж схем средней сложности;
- окрашивать приборы;
- паять различными припоями (медными, серебряными и др.);
- производить термообработку малоответственных деталей с последующей доводкой их;
- определять твердость металла тарированными напильниками;
- производить ремонт, регулировку и юстировку особо сложных приборов и аппаратов под руководством слесаря более высокой квалификации.

Слесарь по КИПиА должен знать:

- устройство, назначение и принцип работы ремонтируемых и юстируемых приборов и аппаратов;
- государственные стандарты на испытание и сдачу отдельных приборов, механизмов и аппаратов;
- основные свойства металлов, сплавов и других материалов, применяемых при ремонте;
- электрические свойства токопроводящих и изоляционных материалов;
- способы термообработки деталей с последующей доводкой;

- влияние температуры на точность измерения;
- условные обозначения запорной, регулирующей предохранительной арматуры в тепловых схемах;
- правила установки сужающих устройств;
- виды прокладок импульсных трубопроводов;
- установку уравнивательных и разделительных сосудов;
- допуски и посадки, качества (классы точности) и параметры шероховатости (классы чистоты обработки).

Квалификация – 4 разряд

Слесарь по КИПиА должен уметь:

- производить ремонт, сборку, проверку, регулировку, испытание, юстировку, монтаж и сдачу теплоизмерительных, электромагнитных, электродинамических, счетных, оптикомеханических, пирометрических, автоматических, самопишущих и других приборов средней сложности со снятием схем;
- производить настройку и наладку устройств релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики;
- определять дефекты ремонтируемых приборов и устранять их;
- производить слесарную обработку деталей по 7-10-квалитетам (2-3 классам точности) и сбор зубчатых и червячных зацеплений;
- составлять и производить монтаж сложных схем соединений;
- вычислять абсолютную и относительную погрешности в проверке и испытании приборов;
- составлять дефектные ведомости и заполнять паспорта, аттестаты на приборы и автоматы.

Слесарь по КИПиА должен знать:

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

Квалификация – 5 разряд

Требуется среднее профессиональное образование.

Слесарь по КИПиА должен уметь:

- производить ремонт, регулировку, испытание, юстировку, монтаж, наладку и сдачу особо сложных теплоизмерительных, оптикомеханических, электродинамических, счетных, автоматических и других приборов с установкой автоматического регулирования с суммирующим механизмом и дистанционной передачей показаний;
- выявлять и устранять дефекты в работе приборов, изготавливать лабораторные приборы;
- вычерчивать шкалы, сетки и составлять сложные эскизы;
- пересчитывать электрические приборы на другие пределы измерения;
- регулировать и проверять по классам точности все виды тепловых и электрических контрольно-измерительных приборов, авторегуляторов и автоматов питания.

Слесарь по КИПиА должен знать:

- конструктивные особенности ремонтируемых особо сложных и точных приборов и способы их регулировки и юстировки;
- устройство точных измерительных инструментов;

- причины возникновения дефектов в работе приборов и автоматов, меры их предупреждения и устранения;
- кинематическую схему самопишущих приборов всех типов;
- правила ремонта, проверки и юстировки особо сложных приборов и автоматов, и правила выбора базисных поверхностей, гарантирующих получение требуемой точности.

Квалификация – 6 разряд

Требуется среднее профессиональное образование.

Слесарь по КИПиА должен уметь:

- производить ремонт, регулировку, испытание, наладку, юстировку и тарировку экспериментальной, опытной и уникальной теплоизмерительной автоматической и электронной аппаратуры, проекционных и оптических систем, радиоактивных приборов;
- 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;
- собирать схемы для проверки устройств тепловой автоматики.

Слесарь по КИПиА должен знать:

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

Квалификация – 7 разряд

Требуется среднее профессиональное образование.

Слесарь по КИПиА должен уметь:

- производить ремонт, техническое обслуживание, проверка, испытание, монтаж, наладка и сдача в эксплуатацию электронных устройств на базе микропроцессоров, мини- и микро-ЭВМ, и терминальных устройств системы телеобработки;
- производить диагностирование управляющих систем оборудования с помощью специальных тестовых программ;
- производить наладку, регулировку и сдачу в эксплуатацию сложных систем приборов и систем управления оборудованием на базе микропроцессорной техники с выполнением восстановительных ремонтных работ элементов этих систем, программирующих контроллеров, микро- и мини-ЭВМ и другого оборудования и средств электронно-вычислительной техники с обеспечением вывода их на заданные параметры работы.

Слесарь по КИПиА должен знать:

- основные принципы построения систем управления на базе микропроцессорной техники, функциональные и структурные схемы программируемых контроллеров, микро- и мини-ЭВМ;
- конструкцию микропроцессорных устройств;
- основы программирования и теории автоматизированного электропривода;
- способы введения технологических и тестовых программ;
- методику настройки систем с целью получения заданных статических и динамических характеристик устройств и приборов преобразовательной техники;
- устройство основных контрольно-измерительных приборов и диагностической аппаратуры, созданных на базе микропроцессорной техники
- методы и организацию построения "памяти" в системах управления.

Квалификация – 8 разряд

Требуется среднее профессиональное образование.

Слесарь по КИПиА должен уметь:

- производить комплексное техническое обслуживание и наладка, ремонт, проверка, испытание, монтаж и сдача в эксплуатацию сложных и уникальных систем приборов и систем управления оборудованием на базе микропроцессорной техники с выполнением восстановительных и ремонтных работ этих систем, программируемых контроллеров микро- и мини- ЭВМ и другого оборудования средств электронно-вычислительной техники, а также периферийного оборудования их диагностирование с помощью тестовых программ и стендов с применением средств вычислительной техники;
- производить составление тестов и коррекций технологических программ и стендов с применением средств вычислительной техники.

Слесарь по КИПиА должен знать:

- способы построения систем управления на базе микропроцессорной техники;
- принципиальные схемы программируемых контроллеров, микро- и мини-ЭВМ;
- способы коррекции технологических и тестовых программ;
- организацию комплекса работ по наладке и поиску неисправностей устройств и систем вычислительной техники;
- устройство и диагностику уникальных измерительных и управляющих систем и комплексов;
- теорию автоматического регулирования;
- основные "языки" программирования, применяемые в конкретном технологическом оборудовании.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО
ПРОФЕССИИ: «СЛЕСАРЬ по КИПиА»

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО «ЛИДЕРПРОФЭКСПЕРТ»

_____Афони́на К.Р.
«24» августа 2022г.

Цель: изучение устройства оборудования и технологии выполнения работ, приобретение знаний, умений и навыков безопасного выполнения работ в объеме требований 2-3-го разрядов квалификационной характеристики профессии «Слесарь по КИПиА».

Квалификация: 2,3 разряд

Срок обучения: 480 часов

Форма обучения: очная

Режим занятий: 8 часов в день

№ п/п	Наименование дисциплин	Всего часов	в том числе	
			лекции	практические занятия
1	Введение	2	2	-
2	Материаловедение	6	6	-
3	Электротехника с основами промышленной электроники	8	8	-
4	Чтение чертежей и схем	10	10	-
5	Допуски и посадки. Технические измерения	10	10	-
6	Основы слесарного дела	10	10	-
7	Специальная технология	90	90	-
7.1	Физико-химические свойства природного газа	6	6	-
7.2	Устройство контрольно-измерительных приборов, механизмов и аппаратуры автоматики	10	10	-
7.3	Основы автоматического регулирования	8	8	-
7.4	Устройство приборов и аппаратуры автоматического контроля и регулирования	10	10	-
7.5	Основы телемеханики	10	10	-
7.6	Устройство приборов и аппаратуры систем телемеханики	10	10	-
7.7	Микропроцессорные системы контроля, управления и регулирования	10	10	-
7.8	Энергосбережение	6	6	-
7.9	Ремонт и приемка в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов и оборудования автоматизированных систем управления	20	20	-
8	Охрана труда, промышленная безопасность и охрана окружающей среды	16	16	-
9	Производственное обучение	320	-	320
10	Консультации	2	2	-
11	Квалификационный экзамен	6	6	-
	ИТОГО	480	160	320

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО
ПРОФЕССИИ: «СЛЕСАРЬ по КИПиА»

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор
ООО «ЛИДЕРПРОФЭКСПЕРТ»

_____Афони娜 К.Р.
«24» августа 2022г.

Цель: совершенствование профессиональных знаний, умений и навыков в объеме требований 4,5,6,7,8-го разрядов квалификационной характеристики профессии «Слесарь по КИПиА».

Квалификация: 4,5,6,7,8 разряд

Срок обучения: 120 часов

Форма обучения: очная

Режим занятий: 8 часов в день

№ п/п	Наименование дисциплин	Всего часов	в том числе	
			лекции	практические занятия
1	Введение	2	2	-
2	Материаловедение	2	2	-
3	Электротехника с основами промышленной электроники	2	2	-
4	Чтение чертежей и схем	2	2	-
5	Допуски и посадки. Технические измерения	2	2	-
6	Основы слесарного дела	2	2	-
7	Специальная технология	40	40	-
7.1	Физико-химические свойства природного газа	2	2	-
7.2	Устройство контрольно-измерительных приборов, механизмов и аппаратуры автоматики	6	6	-
7.3	Основы автоматического регулирования	4	4	-
7.4	Устройство приборов и аппаратуры автоматического контроля и регулирования	6	6	-
7.5	Основы телемеханики	4	4	-
7.6	Устройство приборов и аппаратуры систем телемеханики	4	4	-
7.7	Микропроцессорные системы контроля, управления и регулирования	4	4	-
7.8	Энергосбережение	2	2	-
7.9	Ремонт и приемка в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов и оборудования автоматизированных систем управления	8	8	-
8	Охрана труда, промышленная безопасность и охрана окружающей среды	6	6	-
9	Производственное обучение	60	-	60
10	Консультации	2	2	-
11	Квалификационный экзамен	6	6	-
	ИТОГО	120	60	60

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Введение

Основные требования Закона РФ «Об образовании», Трудового кодекса о профессиональной подготовке кадров на производстве.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и содержанием теоретического обучения слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Тема 2. Материаловедение

Значение металлов, пластмасс и других материалов в технике.

Свойства металлов и сплавов. Физические свойства: удельный вес, теплоемкость, тепло- и электропроводность. Механические свойства: прочность, твердость, упругость, пластичность и др.

Черные металлы. Виды чугуна: предельный (белый), литейный (серый) и специальный. Химический состав чугуна и его классификация. Способ получения. Термическая обработка и маркировка чугуна.

Стали. Химический состав и свойства сталей. Способы получения. Классификация сталей по способу получения, химическому составу, величине зерна, структурному классу и назначению. Маркировка стали. Стали легированные и углеродистые.

Область применения чугуна и сталей.

Электротехническая сталь, ферриты.

Цветные металлы и их сплавы. Значение цветных металлов. Деление цветных металлов на тяжелые, легкие и благородные.

Тяжелые цветные металлы (свинец, медь, цинк, никель, кобальт, марганец, сурьма, олово, хром, висмут, ртуть, мышьяк) и их сплавы.

Медь и ее сплавы, их свойства, марки и маркировка.

Бронза оловянистая, фосфористая и др. Влияние главнейших примесей на свойства оловянистой бронзы. Марки бронзы для вкладышей подшипников.

Легкие цветные металлы и их сплавы. Их применение. Алюминий, титан. Их сплавы, марки, маркировка и применение.

Цинк, его применение, маркировка. Цинковые сплавы, их механические свойства. Цинковые сплавы для подшипников.

Неметаллические материалы. Пластмассы, их состав, классификация. Общие сведения о технологических процессах по изготовлению деталей из пластмасс: литье, горячее прессование, литье под давлением, методы выдавливания и выдувания изделий, сварка.

Резиновые монтажные изделия и материалы. Эбонитовые и графитовые материалы.

Вспомогательные материалы. Жидкости, применяемые для охлаждения, требования для охлаждающей жидкости (теплоемкость, температура замерзания, вязкость).

Материалы для пайки. Припои. Мягкие и твердые припои. Флюсы.

Прокладочные и уплотнительные материалы, их назначение и свойства.

Материалы для уплотнения плоских стыков – вулканизированный паронит, асбестовый картон и шнур, асбобеталлическое армированное полотно (феррадо), картон, пенка, фибра, кожа, полихлорвинил, мастики, клей и др.

Лакокрасочные материалы.

Метизы. Электротехнические и изоляционные материалы. Их свойства и применение.

Обтирочные материалы. Требования, предъявляемые к ним. Их хранение. Абразивные материалы и изделия из них: круги, бруски, оселки, шкурки, порошки. Электроматериалы.

Тема 3. Электротехника с основами промышленной электроники

Основные устройства, применяемые для передачи электроэнергии от источника электроэнергии к потребителям.

Электростатика. Основные понятия: электрическое поле, закон Кулона, напряженность электрического тока, потенциал и напряжение. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

Электрическая емкость, единицы измерения. Конденсаторы, их устройство и применение. Соединение конденсаторов.

Постоянный ток. Основные понятия: ЭДС, сила тока и плотность тока. Электрическое сопротивление. Резисторы. Закон Ома. Способы регулирования тока и напряжения.

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей электрической энергии (резисторов). Расчет таких электрических цепей. Первый закон Кирхгофа.

Схемы электрических цепей постоянного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением потребителей и источников электроэнергии. Расчет таких электрических цепей. Второй закон Кирхгофа. Электромагнетизм и магнитные цепи. Взаимоиндукция.

Взаимодействие проводников с токами. Магнитный гистерезис. Электромагниты. Использование электромагнитов в технике. Электромагнитная индукция. Использование этого явления для получения ЭДС. Вихревые токи. Использование вихревых токов в технике.

Электрические цепи переменного тока.

Понятие об активном, индуктивном и емкостном сопротивлении в цепи переменного тока. Сдвиг фаз между током и напряжением. Цепь переменного тока с последовательным соединением активного, индуктивного и емкостного сопротивления. Закон Ома. Резонанс напряжения. Резонанс токов. Компенсация сдвига фаз. Мощность в цепях переменного тока – активная, реактивная, полная. Единицы измерения. График мгновенных значений напряжения, тока и мощности. Коэффициент мощности.

Трансформаторы. Виды трансформаторов: понижающие и повышающие. Номинальная мощность трансформатора. КПД. Устройство трансформаторов малой и большой мощности.

Понятие о режимах трансформаторов: под нагрузкой и на холостом ходу.

Мощность и КПД трансформатора.

Электрические машины постоянного и переменного тока. Электрическая аппаратура управления и защиты.

Выпрямление однофазного переменного тока.

Однополупериодная схема выпрямления.

Двухполупериодная мостовая схема выпрямления с четырьмя выпрямителями. Применение выпрямителей в системах катодной защиты трубопроводов.

Основы промышленной электротехники.

Основные понятия промышленной электротехники.

Теория полупроводниковых приборов. Принцип работы полупроводниковых диодов и транзисторов.

Схема транзисторных усилителей. Тиристоры, применение.

Включение транзисторов по схеме с общей базой и общим коллектором.

Тема 4. Чтение чертежей и схем.

Оформление чертежей. Масштабы уменьшения и увеличения. Линии чертежа.

Правила нанесения на чертежах размеров, надписей и технических требований.

Прямоугольные проекции. Способы графических изображений. Расположение видов на чертежах. Сечения, разрезы, линии обрыва и их обозначение. Штриховка в разрезах и сечениях. Изображение деталей резьбовых соединений в разрезе.

Условные обозначения в чертежах. Правила указания допусков формы и расположения поверхностей. Обозначение шероховатости поверхностей. Обозначение покрытий и термообработки. Условные обозначения резьбы. Изображение и обозначение сварных швов.

Составление эскизов и их отличие от рабочего чертежа. Последовательность действий при выполнении эскизов с натуры.

Понятие о сборочных чертежах, их назначение и требования к ним.

Разрезы на сборочных чертежах, правила выполнения штриховки смежных деталей в разрезах.

Понятие о схемах. Виды и типы схемы, их назначение. Условное обозначение основных элементов на схемах. Правила выполнения схем.

Тема 5. Допуски и посадки. Технические измерения

Система допусков и посадок. Отверстие и вал. Группы посадок с зазором (подвижные), с натягом (неподвижные), переходные. Характеристики и области применения посадок.

Взаимозаменяемость деталей. Номинальные, действительные и предельные размеры. Понятие о допуске. Зазоры и натяги. Понятие о посадках и классах точности.

Общие сведения о метрологии. Обеспечение единства и требуемой точности измерений. Государственный метрологический контроль и надзор, его цели и задачи.

Квалификация средств измерений. Точность и погрешность измерения. Виды погрешностей измерения. Основные причины, снижающие точность измерения.

Средства измерения линейных размеров. Инструменты с непосредственным отсчетом измеряемого размера. Штриховые меры длины: линейки измерительные металлические, метры складные металлические, рулетка измерительная. Штангенинструменты: штангенциркули, штангенглубиномеры, штангенрейсмасы. Микрометрические инструменты: микрометры, микрометрические нутромеры.

Средства контроля плоскостности, прямолинейности и взаимного расположения поверхностей: поверочные и лекальные линейки, поверочные плиты, уровни (брусковые, рамные, микрометрические типа «геологоразведка», гидростатические). Шероховатость поверхности. Классы чистоты.

Калибры. Шаблоны (резьбовые и радиусные). Щупы.

Рычажно-механические приборы: индикаторы часового типа, индикаторная стойка с магнитным основанием, индикаторные нутромеры, индикаторные глубиномеры.

Инструменты для измерения угловых размеров. Угольники, угломеры.

Тема 6. Основы слесарного дела

Плоскостная и пространственная разметка. Инструмент и приспособления для нанесения разметки.

Правка и рубка металлов. Правила и приемы правки листовой и сортовой стали и труб. Правила и приемы слесарной рубки. Инструмент и приспособления для правки и рубки. Виды слесарных молотков. Зубила и крейцмейсели. Правила заточки зубил и крейцмейселей. Виды тисков. Закрепление материала при рубке.

Применение резания металла и труб. Основные правила и приемы резания труб и металла ручной ножовкой. Правила и приемы закрепления ножовочного полотна при резании. Причины поломки полотен и меры предупреждения поломки.

Назначение слесарного опилования и его применение. Виды опилования поверхностей. Инструменты и приспособления для слесарного опилования металла. Виды, формы и размеры напильников. Приемы опилования широких и узких плоскостей: наружных и внутренних, прямолинейных и криволинейных. Приемы опилования стальных труб. Понятие о грубом и точном опиловании.

Сверление ручное и механическое. Инструменты и приспособления, применяемые при сверлении. Дрели ручные и электрические. Виды сверл. Подбор сверл для различного сверления. Приспособления, применяемые при сверлении. Виды сверления: сквозное, глухое, под резьбу. Углы заточки сверл в зависимости от обрабатываемого материала. Скорость и величина подачи сверла. Охлаждение при сверлении. Приемы установки, закрепления сверл и обрабатываемых деталей.

Нарезание резьбы. Резьба трубная и метрическая. Основные элементы резьбы. Резьба короткая и длинная, правая и левая. Инструмент и приспособления, применяемые для нарезания наружной и внутренней резьбы. Правила и приемы ручного нарезания резьбы. Подготовка к нарезке резьбы. Смазка при нарезании резьбы.

Тема 7. Специальная технология

7.1 Физико-химические свойства природного газа

Удельный вес газа, его плотность и вязкость. Влияние температуры на вязкость газа. Теплоемкость и теплотворность природного газа. Единицы измерения температуры и количества тепла. Тепловой эффект дросселирования газа.

Взрываемость природного газа. Горение газа. Влажность природного газа. Точка росы. Абсолютная влажность газа. Кристаллогидраты углеводородов газов.

Одорант, его плотность и вязкость. Температура вспышки. Нормы одоризации природного газа.

Метанол. Основной компонентный состав. Воздействие метанола на организм человека.

7.2 Устройство контрольно-измерительных приборов, механизмов и аппаратуры автоматике

Назначение, устройство, принцип действия и взаимосвязь основных элементов и узлов аппаратуры автоматике, систем, приборов и устройств дистанционной передачи показаний, дистанционного управления, сигнализации, защиты и блокировки.

Требования, предъявляемые к эксплуатации современных контрольно-измерительных приборов, механизмов и аппаратуры автоматике.

Основные требования к конструкции контрольно-измерительных приборов и аппаратуре автоматике: габариты, вес, механическая прочность, экономичность, термоустойчивость, влагоустойчивость, ремонтпригодность, стабильность настройки и регулирования, технологичность, долговечность, точность, надежность.

Определение понятий: деталь, сборочная единица, блок, комплекс. Унифицированные детали и блоки.

Виды крепления элементов регулировки и настройки, надписей, шкал и т.д.

Перспективы конструирования контрольно-измерительных приборов, механизмов и аппаратуры автоматике. Решение проблемы уменьшения габаритных размеров, веса, потребляемой мощности и повышения надежности.

Надежность контрольно-измерительных приборов, механизмов и аппаратуры автоматике. Основные характеристики надежности элементов и систем.

Понятие о коэффициенте надежности. Вероятность безотказной работы. Виды отказов элементов и систем: по характеру устранения - окончательные (устойчивые) и перемещающиеся; по связи с другими отказами – зависимые и независимые; по внешним проявлениям и легкости обнаружения – очевидные и скрытые; по характеру возникновения – внезапные и постепенные. Долговечность, ресурс, стабильность параметров, прочность (длительная и кратковременная) и другие термины, определения и показатели в области качества. Краткие сведения о методах повышения надежности при ремонте контрольно-измерительных приборов, механизмов и аппаратуры автоматике.

Методы контроля качества продукции. Входной контроль материалов и комплектующих изделий. Операционный и окончательный контроль готовой продукции. Планирование повышения качества продукции. Экономическая эффективность повышения качества продукции. Формы отчетной документации по проверке качества продукции. Протоколы испытания приборов. Сопроводительный формуляр (паспорт) на окончательно принятый и испытанный прибор, его содержание и порядок оформления.

7.3 Основы автоматического регулирования

Основные определения. Объекты регулирования и управления. Входные и выходные величины объекта регулирования. Временные характеристики объекта регулирования.

Объекты регулирования давления. Объекты регулирования высокого уровня. Объекты регулирования температуры.

Электривакуумные приборы. Устройство и принцип действия вакуумных диодов. Характеристики и параметры вакуумных диодов. Экранированные лампы. Тетрод, пентод, лучевой тетрод. Комбинированные электронные лампы. Маркировка приемно-усилительных ламп.

Ионные приборы. Основные процессы в приборах. Приборы тлеющего разряда. Безнакальные тиратроны.

Полупроводниковые приборы. Электропроводность полупроводниковые вентильные свойства электронно-дырочного перехода. Полупроводниковые диоды. Условные обозначения полупроводниковых диодов и триодов. Управляемые проводниковые диоды. Полупроводниковые фотоэлементы: фотосопротивления, фотодиоды, фототриоды.

Электронные усилители. Основные определения.

Ламповый усилительный каскад с общим катодом.

Транзисторный каскад с общим электродом.

Усилители на сопротивлениях.

Трансформаторные каскады предварительного усиления.

Усилители с обратной связью.

Усилители мощности, питаемые постоянным током.

Усилители постоянного тока.

Автогенераторы. Общие сведения. Автогенераторы с индуктивной обратной связью. Автогенераторы с емкостной связью. Автогенераторы с катодной обратной связью. Двухконтурный автогенератор. Стабилизация частоты генератора. Общие сведения. Параметрическая стабилизация частоты. Кварцевая стабилизация. Основные электрические параметры. Схемы ламповых кварцевых автогенераторов. Основные технические требования к системам телемеханики. Общий канал связи. Циклический опрос, автоматический переход на прием аварийной информации, вызов любого контролируемого пункта вне очереди, фиксирование опрашиваемых параметров на печатающем устройстве.

Логические элементы: реле универсальное – РУП, ячейка памяти – ЯПП-1, клапан перекидной – КП, обратный клапан – ОК.

Автоматические анализаторы состава газа. Классификация методов газового анализа, используемых в промышленных автоматических приборах:

- физико-химические; электрокондуктометрия, титрование раствора, гальванический, деполяризионный, термохимический, фотокалориметрия и фотометрия;

- физические; измерения инфракрасного погашения, термокондуктометрия, магнитные, хроматография, масс-спектрометрия.

Газоанализаторы инфракрасного поглощения.

Фотокалориметрические и фотометрические газоанализаторы.

Магнитные газоанализаторы.

Хроматографические газоанализаторы. Процесс хроматографического разделения. Детекторы. Расшифровка хроматограмм. Автоматические промышленные анализаторы.

Автоматические анализаторы состава жидкостей.

Автоматические анализаторы: фракционного состава; кондуктометрические; оптические. Автоматические приборы для измерения рН растворов. Автоматические титрометры.

Элементы устройства автоматики. Электромеханические элементы. Электрические датчики механических величин; их назначение и применение. Датчики активного сопротивления, индуктивные датчики, емкостные датчики, пьезоэлектрические датчики, электромашинные датчики; их устройство и применение.

Электромеханические реле; их назначение и применение.

Электромагнитные реле, магнитотермические реле; их устройство, электрическая схема. Основные датчики. Электромеханические распределители. Электромеханические стабилизаторы. Электромеханические исполнительные органы.

Электромашинные усилители, их назначение, устройство. Основные данные. Термоэлементы. Термоэлектрический термометр. Термосопротивление. Электронные и радиоизотопные элементы.

Стабилизаторы напряжения. Выпрямители и усилители. Модуляторы. Сельсины – назначение схема соединения сельсина-датчика и сельсина-приемника.

Основные понятия об автоматическом регулировании; регулируемый объект и регулируемые параметры; автоматические регуляторы.

Схемы системы автоматического регулирования уровня, давления, температуры. Обратные связи в системе.

Промышленные контролеры, назначение и применение.

Замкнутые и разомкнутые систему автоматического регулирования. Регуляторы прямого и непрямого действия. Возмущающие действия. Следящие системы регулирования. Основные свойства автоматических регуляторов. Регуляторы непрерывного действия (пропорциональные астатические, изодромные, статические с предварением, изодромные с предварением). Регуляторы релейного действия. Статические характеристики регуляторов. Принцип действия основных регуляторов. Электрические регуляторы (изодромные, бесконтактные). Пневматические регулирующие приборы (пневматические усилители, задатчики, функциональные блоки).

7.4 Устройство приборов и аппаратуры автоматического контроля и регулирования

Классификация контрольно-измерительных приборов и приспособлений по назначению: для измерения давления, температуры, расхода жидкостей и газа, анализа газа и др. Устройство электронных теплотехнических приборов. Основные механизмы и главные детали. Точность показаний. Погрешности и их причины.

Классификация приборов по воспроизведению значения измеряемой величины: показывающие, регулирующие, комбинированные, самопишущие и др.

Классификация приборов по точности измерения. Образцовые контрольно-измерительные приборы и установки. Назначение и область применения.

Составление макетных схем для регулирования и испытания сложных механизмов, приборов, систем. Назначение макетных схем. Понятие о последовательности их составления. Порядок и правила использования макетных систем для регулирования и испытания сложных механизмов, отдельных приборов и систем.

Принцип действия, назначение и устройство электронных ламп, фотосопротивлений, фотоэлементов и полупроводниковых приборов (диодов, триодов, тиристоров). Их назначение и основные характеристики. Обозначение элементов схем вторичной коммутации. Обозначение элементов электронных схем. Усиление. Коэффициент усиления электронных ламп и полупроводниковых приборов. Единицы усиления. Классы усиления. Однокаскадные усилители постоянного тока; другие виды усилителей, их назначение и область применения.

Классификация приборов и установок автоматического регулирования. Устройство корректирующих и программных установок: узлы, агрегаты, блоки питания и взаимодействия. Условия эксплуатации. Запуск и остановка. Автоматические регуляторы с суммирующими механизмами - их назначение, типы, виды. Принцип действия и устройство; погрешности каждого из видов.

7.5 Основы телемеханики

Основные принципы телемеханики: получение информации, передача информации, переработка информации, использование информации.

Общие сведения о системах телемеханики. Основные понятия и классификация. Дистанционная передача информации. Объект управления. Орган управления.

Назначение систем телеуправления, телесигнализации, телеизмерения, комплексные системы. Информация. Распорядительная (управляющая) и известительная (контрольная), количественная и качественная информация.

Виды телесигнализации – автоматическая и по запросу (единичная, циркулярная). Виды передачи телеизмерений: непрерывная – на индивидуальные для каждого измерения приемные приборы или по вызову – на общие приборы. Понятие о сосредоточенных и рассредоточенных объектах телемеханических систем. Радиальные, цепочечные (лучевые) и древовидные линии связи.

Методы избирания в системах телеуправления и телесигнализации. Импульсы и их количественная характеристика (полярность, чистота, продолжительность, амплитуда и т.д.). Принципы образования условных сигналов (независимых посылок, комбинированный).

Прямое (непосредственное) и комбинированное (кодированное) избирание объекта в многоканальных и одноканальных системах телемеханики. Разделение сигналов во многоканальных системах телемеханики: коммутационное, частотное, временное, комбинированное.

Структурная схема системы телеизмерения. Системы интенсивности и системы импульсные частотные (число-импульсные, ремя-импульсные, фазо-импульсные, импульсно-кодовые, частото-импульсные и др.); параметры сигнала и линии связи.

7.6 Устройство приборов и аппаратуры систем телемеханики

Основные элементы и узлы систем телемеханики. Релейно-контактная аппаратура. Статические бесконтактные элементы. Основные узлы систем телемеханики, генераторы импульсные, распределители, шифраторы и дешифраторы, датчики, преобразователи.

Генераторы импульсов – назначение, принципиальные схемы, импульс-пары бесконтактных генераторов (мультивибраторов, делителей частоты и т.д.); область применения.

Распределители – назначение, конструктивные и схемные исполнения. Контактные распределители – шаговые искатели (с прямым и обратным приводом), многократный координатный распределитель, релейные распределители. Бесконтактные распределители – на магнитных элементах с прямоугольной петлей гистерезиса, распределители ферриттранзисторных ячеек и др.

Шифраторы и дешифраторы, назначение. Релейно-контактные дешифраторы, контактные дешифраторы (контактные пирамиды). Диодные дешифраторы (диодные матрицы).

Узлы систем телеизмерения – контактные и бесконтактные преобразователи и датчики.

Интеллектуальные КП – общие понятия по программированию.

7.7 Микропроцессорные системы контроля, управления и регулирования

Структурная схема.

Основные понятия об элементах системы (контролеры, ПЭВМ, линии связи, протоколы обмена).

Системы отображения информации.

Принцип построения, состав основных элементов схемы (контролеры, ПЭВМ, коммуникационная аппаратура).

Линии связи, протоколы обмена.

Базовое и прикладное программное обеспечение.

7.8 Энергосбережение

Энергосбережение и энергетическая эффективность. Основные цели и задачи газотранспортного предприятия в области энергосбережения.

Основные положения программы энергосбережения.

Энергопотребляющее оборудование промышленного предприятия. Виды и группы энергопотребляющего оборудования.

Основные причины повышенных энергозатрат на промышленных предприятиях газовой отрасли.

Учет и нормирование энергопотребления. Приборы учета теплоэнергетических ресурсов.

Основные направления повышения эффективности использования энергоресурсов промышленным предприятием. Совершенствование эксплуатационного обслуживания энергосистем и энергопотребляющего оборудования, оптимизация режимов их работы. Реконструкция и модернизация энергосистем и энергопотребляющего оборудования.

Показатели, характеризующие энергетическую эффективность энергосберегающих мероприятий.

7.9 Ремонт и приемка в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов и оборудования автоматизированных систем управления

Причины возникновения отказов и неисправностей в контрольно-измерительных приборах, механизмах и аппаратуре автоматики. Меры предупреждения возникновения отказов и неисправностей.

Вывод приборов, механизмов и аппаратуры автоматики из эксплуатации в ремонт.

Правила ремонта, сборки и поверки сложных и точных приборов. Определение степени износа деталей и механизмов. Перерасчет электрических и электронных приборов на другие пределы измерения.

Выбор базисных поверхностей, гарантирующих получение требуемой точности. Правила ремонта, сборки, испытания и наладки особо сложных приборов электронной аппаратуры и сложных контрольно-измерительных приборов автоматического регулирования.

Организация и порядок проведения проверки, ревизии и экспертизы средств измерений. Основные правила и нормативные документы по обеспечению единственной и государственной поверки средств измерений. Паспорт и аттестат на средства измерений и порядок их ведения. Центральная измерительная лаборатория предприятия, ее задачи и организация, ей зацепления.

Технология доводочных и полировальных операций (материалы и методы изготовления притиров, пасты), смазки, режимы работы.

Технология лекальных работ. Способы нанесения штрихов, сеток, рисок, знаков. технологическая характеристика способы нанесения (механический, фотомеханический, литографический, давлением, механико-химический). Гравирование знаков на стенках с пантографом. Электрические методы (электроискровой, ультразвуковой, при помощи электрографа).

Правила и приемы настройки и наладки устройств релейной защиты электроавтоматики, телемеханики и средств производственной электросигнализации. Правила и приемы определения дефектов ремонтируемых приборов, и устранение их.

Правила составления и монтажа сложных схем соединений, вычисление абсолютной и относительной погрешности при проверке и испытании приборов.

Правила составления дефектных ведомостей и заполнения паспортов на приборы и автоматы.

Правила и способы наладки ремонтируемых приборов, механизмов и аппаратов.

Правила и способы регулировки и градуировки приборов и аппаратов, снятие характеристик при их испытании.

Правила расчета сопротивлений.

Электромонтажные работы. Понятие о видах и характере электромонтажных работ, выполняемых слесарем по контрольно-измерительным приборам и автоматике.

Намоточные работы. Намоточные станки, их классификация. Ознакомление с устройством простых намоточных станков. Виды намоток. Простейшие расчеты при выполнении намоточных работ. Способы и последовательность намоток резисторов, катушек, трансформаторов.

Пропитка и сушка обмоток. Контроль элементов намоток.

Заготовка проводов. Правила выбора необходимых для монтажа проводов. Оборудование, инструменты и приспособления для резания проводов; их устройство. Приемы резания проводов по заданным размерам. Способы зачистки концов проводов и кабелей от изоляции. Заделка концов проводов нитками вручную и на машинке.

Заделка концов проводов в наконечники. Способы заделки экранированных проводов.

Раскладка и вязка проводов в жгуты на специальном столе. Заделка жгутов в предохранительные чехлы. Маркировка проводов и жгутов. Правила проводки в изоляционных трубах с металлической оболочкой, проводка проводами ТПРФ, ПРГ, ПР, АПР, СРГ.

Пайка, ее применение при сборке соединений. Виды пайки. Инструменты, приспособления и оборудование, применяемые при различных видах пайки. Материал для пайки, мягкие и твердые припой, флюсы, протравы. Подготовка поверхности к пайке. Лужение. Материал и приспособления для лужения. Брак при пайке меры по его предупреждению. Безопасные приемы труда.

Разработка монтажных схем. Монтажные и принципиальные схемы; их назначение и отличие. Правила чтения монтажных схем. Элементы монтажной схемы. Обозначение проводов, соединений и различных деталей на монтажной схеме. Правила составления спецификации.

Подготовка объекта газотранспортной системы к вводу в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов и аппаратуры автоматизированных систем управления. Подготовительные работы перед установкой и монтажом контрольно-измерительных приборов, механизмов и аппаратуры автоматики.

Приемка приборов, механизмов и аппаратуры автоматики из ремонта в эксплуатацию. Порядок устранения недостатков, выявленных при приемочных испытаниях. Акт о приемке оборудования в эксплуатацию.

Техническое сопровождение в течение гарантийного и послегарантийного срока эксплуатации контрольно-измерительных приборов, механизмов и аппаратуры автоматики.

Безопасные приемы труда при выполнении работ по ремонту, сборке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию контрольно-измерительных приборов, механизмов и аппаратуры автоматики.

Тема 8. Охрана труда, промышленная безопасность, электробезопасность и охрана окружающей среды

Основные сведения по охране труда и промышленной безопасности

Понятие об охране труда как системе Государственных мер и гарантий по обеспечению безопасных и здоровых условий труда, правовой защите и компенсациях работнику.

Законы Российской Федерации по промышленной безопасности опасных производственных объектов и об охране труда, основные их Положения. Законодательство о труде подростков, женщин. Технические аспекты охраны труда. Санитарно-гигиенические аспекты охраны труда. Льготы и компенсации за профессиональную вредность производства, при полной и частичной потере трудоспособности, в случае смерти рабочего на производстве.

Надзор и контроль за соблюдением Закона об охране труда. Государственный надзор, осуществляемый Министерством труда России и профсоюзами, Ростехнадзор России. Их роль в разработке и осуществлении мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на производстве.

Санитарно-эпидемиологический надзор.

Государственный пожарный надзор, Госэнергонадзор.

Газовый надзор.

Ответственность за нарушение законов Российской Федерации, правил и норм по охране труда. Дисциплинарная, административная, материальная и уголовная ответственность.

Производственный травматизм, вредные воздействия на организм человека и профзаболевания

Понятие о производственном травматизме и профессиональных заболеваниях.

Ознакомление с Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве и Инструкцией о расследовании и учете несчастных случаев на подконтрольных Ростехнадзору России предприятиях и объектах.

Несчастные случаи, связанные с производством, и несчастные случаи, связанные с работой. Несчастные случаи, подлежащие учету, и несчастные случаи, подлежащие только регистрации.

Порядок расследования групповых, тяжелых и смертельных несчастных случаев. Порядок составления актов расследования несчастного случая. Порядок рассылки организациям экземпляров акта.

Анализ производственного травматизма. Разработка на основе анализа мероприятий по предотвращению несчастных случаев по аналогичным причинам.

Вредные и взрывоопасные вещества на производстве. Огнеопасность веществ. Токсичность (отравляющая способность) веществ. Действие вредных веществ на организм человека. Воздействие кислот и щелочей. Воздействие сероводорода. Характерные особенности этого газа. Местное и общее воздействие на человека токсичных веществ.

Вредное воздействие на человеческий организм радиоактивного излучения при применении радиоактивных изотопов.

Предельно допустимые концентрации ядовитых газов, паров, пыли в воздухе.

Шум и вибрация на производстве. Причины высоких уровней шума и вибрации машин на производстве. Вредное воздействие на организм человек высокого уровня шума. Нарушение нормальной деятельности нервной, сердечно-сосудистой и пищеварительной систем, возникновение хронических заболеваний, увеличение энергетических затрат человека, преждевременное переутомление, притупление внимания и замедление реакции у работающих.

Профилактика неблагоприятного воздействия на рабочих производственного шума и вибрации, вредных и отравляющих веществ.

Ответственность рабочих и администрации за нарушение правил безопасности или специальных инструкций в порядке, установленном законами Российской Федерации и Правилами внутреннего трудового распорядка.

Анализ профессиональных заболеваний.

Порядок расследования и учета профзаболеваний. Разработка мероприятий по предупреждению случаев профзаболеваний. Ответность по производственному травматизму и профзаболеваниям.

Первая (доврачебная) помощь при несчастных случаях. Важность оказания немедленной помощи пострадавшему при несчастном случае.

Правила и приемы оказания первой помощи при механических травмах.

Основная задача оказывающего первую (доврачебную) помощь при ранениях – предохранение пораженного места от загрязнения. Наложение на рану стерильного перевязочного материала и перевязка бинтом.

Меры по остановке кровотечения (применение жгута при сильном кровотечении и пр.).

Основная задача первой помощи при переломах и вывихах – нахождение самого удобного положения для травмированной конечности.

Правила и приемы оказания первой помощи при растяжении связок, попадании в глаз инородного тела, а также при ожогах (в т.ч. химических – кислотами, щелочами) и обморожении.

Оказание первой помощи при отравлении сероводородом, сернистым газом, метанолом, газовым конденсатом и при удушье – природным газом.

Способы оказания помощи пострадавшим от солнечного удара, теплового удара.

Приемы оказания первой помощи пострадавшим от электрического тока. Освобождение пострадавшего от воздействия электрического тока (отключение участка сети, отрыв пострадавшего). Способы и приемы искусственного дыхания.

Правила транспортирования пострадавшего от места несчастного случая к медпункту.

Набор медицинских средств для аптечки первой помощи. Основные правила пользования этими средствами.

Производственная санитария

Понятие о производственной санитарии и гигиене труда. Санитарные требования по устройству и содержанию территории предприятий, производственных и вспомогательных помещений.

Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию.

Метеорологические условия производственной среды. Основные слагаемые метеорологических условий. Влияние метеорологических условий на условия труда работающих.

Нормы температуры, влажности, скорости движения воздуха в производственных помещениях, регламентируемые санитарными нормами проектирования промышленных предприятий.

Контроль за температурой окружающей среды, влажностью, скоростью движения воздуха.

Технические и гигиенические мероприятия для предотвращения неблагоприятного воздействия метеорологических факторов. Устройство вентиляции. Внедрение спецодежды, изготовленной из материалов, плохо проводящих или отражающих тепло и отражающих лучистую энергию.

Рациональное освещение рабочих мест, имеющее важное гигиеническое значение.

Нормы освещенности (применительно к лампам накаливания) и размещение светильников.

Санитарные требования, предъявляемые к снабжению водой работающих на промышленных предприятиях. Правила пользования питьевой водой. Требования по систематическому обеспечению рабочих горячим питанием.

Нормы бесплатной выдачи рабочим спецодежды, спецобуви и предохранительных приспособлений. Порядок выдачи и замены спецодежды и спецобуви.

Основные средства индивидуальной защиты (каска, предохранительные пояса, очки и др.).

Маркировка средств индивидуальной защиты.

Существующие типы промышленных противоголовок. Условия применения в работе того или иного типа противоголовок.

Применяемые кислородные изолирующие регенеративные респираторы, их краткая техническая характеристика, условия применения того или иного типа респиратора.

Медико-санитарное обслуживание рабочих. Периодические медосмотры.

Электробезопасность

Основные причины несчастных случаев от воздействия электрического тока.

Термическое, электролитическое и биологическое действие электрического тока на организм человека.

Электрические травмы, электрический удар. Факторы, определяющие характер и последствия поражения человека электрическим током. Электрическое сопротивление тела человека. Условия, при которых возникает опасность поражения человека электрическим током.

Попадание человека в электрическую сеть, меры по спасению его и оказание первой помощи. Понятие о шаговом напряжении.

Классификация помещений по электробезопасности в зависимости от характера окружающей среды. Помещения без повышенной опасности. Помещения с повышенной опасностью. Помещения особо опасные.

Защитные меры в электроустановках по предотвращению поражения людей электрическим током. Защитное разъединение. Контроль и профилактика повреждений изоляции.

Защита обеспечением недоступности электрических цепей. Защитное заземление. Требования, предъявляемые к заземляющим устройствам. Типы искусственных и естественных заземлителей. Защитное зануление. Защитное отключение. Классификация защитных средств, применяемых в электроустройствах. Изолирующие защитные средства.

Организация безопасной эксплуатации электроустановок (в соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»). Оперативное обслуживание электроустановок. Работа на электроустановках.

Сущность процессов возникновения и накопления электрических зарядов (электризации). Перечень производственных процессов на предприятии, при проведении которых возникает и накапливается статистическое электричество. Опасность разрядов статистического электричества в соответствии с «Правилами защиты от статистического электричества».

Особенности защиты от статистического электрического оборудования, классификация взрывоопасности.

Предотвращение накопления зарядов на оборудовании заземлением оборудования и коммуникаций.

Уменьшение электрического сопротивления перерабатываемых и транспортируемых веществ повышением относительной влажности воздуха, химической обработкой поверхностей, применением антистатических веществ, нанесением электропроводных пленок, уменьшением скорости перемещения заряжающих материалов.

Снижение интенсивности возникновения зарядов статистического электричества подбором скорости движения веществ, исключением разбрызгивания и распыления веществ, отводов электростатического заряда, подбором поверхностей трения, очисткой горючих газов и жидкостей от примесей.

Нейтрализация зарядов статистического электричества ионизацией воздуха. Индукционные, радиоизотопные ионизаторы, комбинированные нейтрализаторы. Отвод зарядов статистического электричества, накапливающегося на людях. Электропроводящие полы. Заземление зоны, помостов и рабочих площадок.

Пожарная безопасность

Правила противопожарного режима.

Причины возникновения пожаров. Основы пожарной профилактики. Основные противопожарные нормы и требования, предъявляемые к производственным сооружениям и оборудованию.

Основные условия горения веществ. Общая характеристика пожарной опасности горючих веществ (температура вспышки, температура воспламенения и самовозгорания, взрывоопасность). Пожаро- и взрывоопасность природного газа и газового конденсата, а также горюче-смазочных материалов.

Противопожарные мероприятия. Организация пожарной охраны промышленных предприятий и основные функции этой охраны.

Правила ведения открытых огневых работ. Общие правила хранения горюче-смазочных материалов.

Правила хранения обтирочного материала, контроль за исправностью электропроводки, электронагревателей, электродвигателей. Оснащение двигателей внутреннего сгорания искрогасителями. Необходимость строгого поднесения к емкостям открытого огня и других нарушений. Правила работы в газоопасной среде.

Огнегасящие средства, огнетушители, противопожарный инвентарь и средства связи. Требования, предъявляемые к огнегасящим средствам, виды огнегасящих средств.

Способы тушения горящих твердых веществ, материалов и огнеопасных жидкостей (конденсата) в металлических резервуарах и емкостях. Применение воды при тушении твердых веществ и огнеопасных жидкостей.

Газообразные и порошкообразные средства пожаротушения. Типы и принцип действия огнетушителей (жидкостные, пенные, газовые, сухие).

Противопожарный инвентарь, применяемый на предприятиях (ящики с песком, ломы, лопаты, топоры, ведра, багры и др.), правила хранения этого инвентаря. Пожарная сигнализация и связь.

Оборудование, устройства и установки для тушения пожаров. Назначение, устройство и принцип действия пеногенераторов. Воздушнопенные стволы. Распылители для тонкого распыления воды со спринкерными и дренчерными устройствами. Пожарные машины.

Основы промышленной безопасности

Понятие промышленной безопасности. Чрезвычайные ситуации (ЧС). Классификация и общая характеристика ЧС. Общие сведения о различных видах риска в производственной деятельности (промышленные риски). Опасные промышленные объекты. Примеры опасных промышленных объектов в газовой промышленности. Декларирование безопасности опасного промышленного объекта.

Основные этапы развития ЧС на производстве. Принципы и способы обеспечения безопасности персонала и материальных ценностей предприятия в ЧС. Планы ликвидации возможных аварий на предприятии. Обязанности персонала предприятий по предупреждению ЧС и действия в случае их возникновения. Личностные факторы обеспечения безопасности. Ликвидация последствий ЧС.

Организация первой (доврачебной) медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях на производстве. Освобождение от действия электрического тока. Первая помощь пострадавшему от электрического тока. Способы оживления организма при клинической смерти. Первая помощь при ранении, кровотечении, ожогах, обморожении, переломах, вывихах, ушибах и растяжении связок, отравлении, попадании инородных тел в глаз или под кожу, обмороке, тепловом и солнечном ударах, спасении тонущего, укусах, попадании инородного тела в дыхательное горло.

Правила транспортирования пострадавшего от места несчастного случая к медпункту.

Набор медицинских средств для аптечки первой помощи. Основные правила пользования этими средствами.

Основы безопасности при ведении газоопасных и огневых работ

Основные виды газоопасных работ. Порядок составления планов на проведение газоопасных работ, получение наряда-допуска на проведение газоопасных работ.

Подготовка к проведению газоопасных работ в соответствии с «Инструкцией по организации и ведению работ в газоопасных местах на предприятиях газовой промышленности».

Содержание планов организации и проведения газоопасных работ.

Плановые и аварийные газоопасные работы. Особенности проведения газоопасных работ в закрытой аппаратуре, резервуарах, цистернах и т.д.

Порядок проведения и объем инструктажа рабочих перед выполнением газоопасной работы.

Техника безопасности при проведении газоопасных работ в шланговых противогазах.

Требования к воздуху рабочей зоны и его контроль в местах проведения газоопасных работ.

Требования безопасности, указываемые в обязательном порядке в наряде-допуске на проведение газоопасной работы.

Основные положения «Правил пожарной безопасности при проведении сварочных и других огневых работ на объектах народного хозяйства».

Основные положения «Типовой инструкции по организации безопасности проведения огневых работ на взрывоопасных и взрывопожароопасных объектах».

Перечень взрывопожароопасных объектов на предприятии, утверждение и согласование.

Порядок ознакомления с перечнем работающих на предприятии.

Требования, предъявляемые к руководителям огневых работ на действующих газовых объектах в зависимости от их сложности.

Основные обязанности руководителя огневых работ.

Мероприятия по обеспечению взрыво-пожаробезопасности при ведении огневых работ.

Порядок инструктажа рабочих, допущенных к проведению огневых работ.

План организации и проведения огневых работ. Порядок его составления, согласования, утверждения. Обязательные мероприятия, включаемые в план.

Порядок выдачи наряда-допуска на проведение огневых работ, его содержание.

Общие требования к подготовительным работам перед проведением огневых работ.

Требование безопасности при вытеснении из отремонтированных участков трубопроводов газозвушной смеси.

Обеспечение безопасности в аварийных ситуациях

Классификация аварийных ситуаций применительно к условиям работы слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике. Поражающие факторы аварийных ситуаций. Сценарии развития характерных аварий, сопровождающихся возникновением пожара, взрыва, опасных концентраций паров и газов в воздухе рабочей зоны. Обеспечение устойчивой работы оборудования в аварийных ситуациях.

Планы ликвидации возможных аварий. Сигналы оповещения в аварийных ситуациях. Действия слесаря по ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматике в аварийных ситуациях в соответствии с характером выполняемой работы. Меры безопасности в процессе ликвидации аварий.

Основы экологии и охрана окружающей среды

Понятия и категории экологии. Роль экологии в охране природной среды и рациональном природопользовании.

Цели и задачи в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Земельные и водные ресурсы, атмосферный воздух. Флора и фауна. Основные требования к нормированию качества окружающей природной среды. Предельно допустимые нагрузки на окружающую природную среду.

Экологические проблемы при эксплуатации объектов магистральных газопроводов. Нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ и радиационного воздействия. Санитарные защитные зоны, их роль в защите окружающей среды. Уменьшение техногенного воздействия на среду обитания вблизи объектов газовой отрасли.

Экологическая экспертиза. Государственная система экологического мониторинга. Государственный экологический контроль.

Ответственность за экологические правонарушения и разрешение споров в области охраны окружающей среды. Штрафные санкции за превышение нормативного воздействия на окружающую среду.

Международное сотрудничество в области экологии и охраны окружающей среды.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
производственного обучения рабочих по профессии «Слесарь по КИПиА»

Срок обучения: 320 часов

Форма обучения: очная

Режим занятий: 8 часов в день

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1	Инструктаж по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность	8
2	Выполнение слесарно-сборочных работ	16
3	Выполнение электромонтажных работ	16
4	Работа с контрольно-измерительной аппаратурой	16
5	Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматики	64
6	Порядок действий слесаря по ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматики в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)	64
7	Самостоятельное выполнение работ слесарем по ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматики	128
8	Квалификационная (пробная) работа.	8
	ВСЕГО	320

ПРОГРАММА
ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ

Тема 1. Инструкция по охране труда. Техническая и пожарная безопасность, электробезопасность

Инструктаж по безопасным приемам труда, производственной санитарии и пожарной безопасности при выполнении работ.

Типовые инструкции по безопасным приемам труда. Особенности охраны труда, обусловленные спецификой работы слесаря по контрольно-измерительным приборам на объектах отрасли.

Причины и виды травматизма. Индивидуальные средства защиты.

Пожарная безопасность. Пожарная сигнализация. Причины загорания и меры по их устранению. Правила хранения и пользования огнеопасными эмульсиями, маслами, моющими средствами и другими веществами при работе на предприятии.

Правила пользования пенными и углекислотными огнетушителями. Правила поведения работающих при возникновении загорания, план эвакуации.

Электробезопасность. Защитное заземление электроустановок, оборудования, переносные заземления. Защитное отключение, блокировка, правила пользования защитными средствами.

Правила безопасной работы с электроинструментом, приборами, переносными светильниками. Первая помощь при поражении электрическим током до прибытия врача.

Тема 2. Выполнение слесарно-сборочных работ

Сборка механизмов преобразования движения (винтовых, кривошипно-шатунных, эксцентриковых, храповых и др.). Сборка поступательно-движущихся узлов. Сборка деталей с прямолинейными поверхностями скольжения. Сборка деталей с криволинейными поверхностями скольжения: штоки, клапаны, плунжеры и краны.

Тема 3. Выполнение электромонтажных работ

Соединение медных и алюминиевых проводов при помощи скрутки, сварки, пайки и опрессовки.

Разметка мест установки приборов и функциональных блоков.

Намотка катушек с простой и перекрестной обмотки (многослойными) на каркас и без каркаса. Управление намоточными станками и полуавтоматами, настройка станков по шагу витка.

Установка и электромонтаж катушек, дросселей, трансформаторов, ламповых панелей и т.д. при навесном и печатном монтаже.

Тема 4. Работа с контрольно-измерительной аппаратурой

Подготовка к работе электронных мостовых приборов для измерения сопротивления, емкости и индуктивности. Измерение неэлектрических величин мостовыми приборами.

Измерение параметров электрических схем электронным осциллографом.

Настройка и наладка устройств релейной защиты, электроавтоматики и схем технологической сигнализации.

Регулировка и градуировка приборов и аппаратов, и снятия характеристик при их испытании.

Расчет абсолютной и относительной погрешности при проверке и испытании приборов.

Составление дефектных ведомостей и заполнение паспортов на приборы и автоматы.

Ремонт, регулировка и юстировка сложных приборов и аппаратов (под руководством слесаря по ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматики более высокой квалификации).

Тема 5. Безопасные методы и приемы выполнения работ слесарем по ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматики

Безопасные методы и приемы при обращении с веществами и материалами, применяемыми при обслуживании и ремонте КИП и А.

Требования безопасности труда к оборудованию, приспособлениям и инструментам, используемым при обслуживании и ремонте КИПиА. Требования безопасности труда к контрольно-измерительным приборам и защитным средствам. Защитные меры в электроустановках, обслуживаемых слесарем по КИПиА, от поражения электрическим током.

Безопасные методы и приемы при установке и ремонте КИПиА. Безопасные методы и приемы при включении и отключении КИПиА. Правила безопасности труда при ремонте контрольно-измерительных приборов с ртутью. Безопасные методы и приемы при слесарной обработке деталей. Безопасные методы и приемы при термообработке деталей.

Правила безопасного использования грузоподъемных устройств в процессе выполнения работ слесарем по КИПиА.

Тема 6. Порядок действий слесаря по ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматики в аварийных ситуациях (учебно-тренировочное занятие)

Практические первоочередные действия слесаря по КИПиА на учебно-тренировочных занятиях по плану ликвидации аварий на взрывопожарном объекте, в цехе, участке, для выработки навыков выполнения мероприятий.

Информация для персонала опасных производственных объектов (технологическая схема, схема объекта, схема оповещения, оперативная часть плана).

Безопасные методы и приемы труда при выполнении работ слесарем по КИПиА в чрезвычайных ситуациях.

Демонстрация знаний о способах оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и т.д.)

Умение определять вид возможной аварии на данном объекте и правильно действовать в соответствии с обязанностями, определенными планом ликвидации аварии для слесаря по КИПиА.

Демонстрация знаний о местах нахождения средств спасения людей и мероприятий по спасению людей при заданном виде возможной аварии.

Демонстрация умения пользоваться аварийными инструментами, средствами индивидуальной защиты, материалами, находящимися в аварийных шкафах.

Умение ориентироваться в схеме расположения основных коммуникаций в цехе, участке, пути выхода людей из опасных мест и участков в зависимости от характера аварии.

Порядок взаимодействия с газоспасательными, пожарными отрядами.

Осуществление мероприятий слесарем по КИПиА по предупреждению тяжелых последствий аварий.

Практические приемы тушения пожаров различными видами огнетушителей.

Спасение людей при несчастных случаях и авариях. Практическое оказание первой (доврачебной) помощи пострадавшим. Использование приемов искусственного дыхания.

Тема 7. Самостоятельное выполнение работ слесарем по ремонту контрольно-измерительных приборов и автоматики

Самостоятельное выполнение производственных работ слесаря по контрольно-измерительным приборам и автоматике на рабочем месте в соответствии с требованиями квалификационной характеристики по действующей нормативно-технической документации.

Самостоятельная настройка приборов типа КСУ, вторичных приборов ДМПК, ДС, ВС, ДМК, ДКО, ДМИ. Установка интеграторов в приборах типа ДСП-05, ЭПИД. Наладка полупроводниковых приборов с фотоэлектрическим эффектом, установка фотодиодов и светодиодов. Регулировка выходных параметров транзисторных, автоколебательных мультивибраторов, ждущих мультивибраторов. Пайка растяжек на электроизмерительных приборах. Подгонка катушек после намотки до старения и после старения в зависимости от диаметра провода.

Самостоятельное выполнение работ на основе технической документации.

Освоение высокопроизводительных приемов и методов труда, инструментов, приспособлений и оснастки, применяемых новаторами производства.

Самостоятельная разработка и осуществление мероприятий по наиболее эффективному использованию рабочего времени, предупреждению брака, экономному расходованию материалов и электроэнергии.

Квалификационная (пробная) работа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
2. Федеральный закон от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
3. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
4. Федеральный закон от 23.11.1995 (ред. от 08.08.01) № 65-ФЗ «Об экологической экспертизе».
5. ГОСТ Р 8.000-2000. Государственная система обеспечения единства измерений. Основные положения.
6. ГОСТ 8.401-80. Государственная система обеспечения единства измерений. Классы точности средств измерений.
7. ГОСТ Р 8.596-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
8. ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия климатических факторов внешней среды.
9. ГОСТ Р 51541-99. Энергосбережение. Энергетическая эффективность. Состав показателей. Общие положения.
10. ГОСТ Р 51749-2001. Энергосбережение. Энергопотребляющее оборудование общепромышленного применения. Виды. Типы. Группы. Показатели энергетической эффективности. Идентификация.
11. ГОСТ 12.0.001-82. Система стандартов безопасности труда. Основные положения.
12. ГОСТ 12.0.003-74. Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация.
13. ГОСТ 12.1.019-79. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
14. РД 153-34.0-11.117-2001. Основные положения. Информационно-измерительные системы. Метрологическое обеспечение.
15. Правила устройства электроустановок. Изд. 7-е. М.: Главгосэнергонадзор, 2002 г.
16. Евдокимов Ф.Е. Теоретические основы электротехники. М.: ИЦ Академия, 2004 г.
17. Сорокин В.С., Антипов Б.Л., Лазарева Н.П. Материалы и элементы электронной техники. Учебник для ВУЗов в 2 томах. М.: ИЦ Академия, 2006 г.
18. Иванов Б.К. Слесарь по контрольно-измерительным приборам и автоматике: Учебное пособие. М.: ИЦ Феникс, 2008 г.
19. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Контрольно-измерительные приборы и автоматика. Учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2001 г.
20. Камразе А.Н., Фитерман М.Я. Контрольно-измерительные приборы и автоматика. М.: Высшая школа, 1980 г.
21. Водовозов А.М. Элементы систем автоматике: Учебное пособие для студентов вузов. М.: ИЦ Академия, 2007 г.
22. Калининченко А. В., Уваров Н. В., Дойников В. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике. М.: Инфра-Инженерия, 2008 г.
23. Леонов В.М. Пешков И.Б. Рязанов И.Б. Основы кабельной техники. Учебник для ВУЗов. Под ред. Пешкова И.Б. М.: ИЦ Академия, 2006 г.
24. Плотников В.М., Подрешетников В.А., Тетеревятников Л.Н. Приборы и средства учета природного газа и конденсата. Л., Недра, 1989 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ БИЛЕТЫ

БИЛЕТ №1

1. Электротехнические материалы, их свойства и применение.
2. Назначение, устройство и классификация электромагнитных реле.
3. Термопреобразователи сопротивления. Устройство. Ремонт.
4. Порядок действий при поражении электрическим током.

БИЛЕТ №2

1. Сборка резьбовых соединений. Последовательность, инструменты и приспособления.
2. Единицы измерения, физический смысл электрического тока.
3. Приборы для измерения давления, виды, принцип действия.
4. Первая помощь при поражении электрическим током.

БИЛЕТ №3

1. Назначение и последовательность пайки, инструменты и приспособления.
2. Понятие о трансформаторах и выпрямлении переменного тока.
3. Устройство, назначение и настройка срабатывания датчика типа ДН, ДНТ.
4. Воздействие электрического тока на организм человека.

БИЛЕТ №4

1. Диэлектрики. Понятия, свойства и применение.
2. Условные обозначения схем автоматизации.
3. Устройство, ремонт и проверка манометрических термометров.
4. Первая помощь при обморожениях.

БИЛЕТ №5

1. Сборка зубчатых передач, последовательность, инструменты и приспособления.
2. Объяснить работу схемы пуска электродвигателя в ручном, дистанционном и автоматическом режимах.
3. Устройство приборов для измерения уровня, способы измерений.
4. Первая помощь при переломах.

БИЛЕТ №6

1. Назначение и последовательность выполнения сверления, инструменты и приспособления
2. Заземление. Понятие глухозаземленной и изолированной нейтрали. УЗО
3. Измерение расхода на сужающем устройстве. Понятия о перепаде давлений.
4. Первая помощь при кровотечениях. Способы наложения повязок

БИЛЕТ №7

1. Инструмент и приспособления для монтажа КИПиА. Меры безопасности.
2. Унифицированные электрические сигналы. Поиск неисправностей в цепях измерений.
3. Описание работы простейшего регулятора.
4. Межотраслевые правила охраны труда в электроустановках. Общие положения.

БИЛЕТ №8

1. Электротехнические материалы, свойства и применение.
2. Законы регулирования, физический смысл коэффициентов регулирования.
3. Типовой состав модулей промышленного контроля.
4. Защитные средства, используемые в электрических установках.

БИЛЕТ №9

1. Физический смысл линейных измерений. Штангенциркуль
2. ЦАП и АЦП принцип действия, назначение
3. Преобразование сигналов измерительной информации
4. Первая помощь при поражениях электрическим током.

БИЛЕТ №10

1. Электрические проводки. Понятия, способы монтажа и маркировки.
2. Назначение, устройство и принцип действия сигнализаторов давления.
3. Общие понятия о полупроводниковых приборах.
4. Порядок действий при поражениях электрическим током.

БИЛЕТ №11

1. Кабельные линии. Понятия, способы монтажа и маркировки.
2. Устройство, принцип действия и наладка электрического исполнительного механизма.
3. Способы обеспечения взрывозащиты электрооборудования КИПиА.
4. Общие требования пожарной безопасности предприятия.

БИЛЕТ №12

1. Назначение и последовательность выполнения клепки, инструменты и приспособления.
2. Ультразвуковые расходомеры. Устройства и принцип действия.
3. Поиск неисправностей в схеме защит и сигнализации котельной установки.
4. Воздействие электрического тока на организм человека.

БИЛЕТ №13

1. Газоопасные работы. Классификация. Меры безопасности.
2. Электроизмерения с использованием мультиметра.
3. Устройства и принцип действия сигнализаторов уровня.
4. Первая помощь при обморожениях.

БИЛЕТ №14

1. Организация ремонтной службы КИПиА
2. Кислородомер. Устройство и принцип действия.
3. Основные характеристики, обслуживание и ремонт промежуточных реле.
4. Производственная санитария, основные требования.

БИЛЕТ №15

1. Износ и смазывание КИПиА. Понятия о смазках.
2. Электронный регулятор. Устройство и принцип действия.
3. Устройство и принцип действия тягонапоромеров ТНМП.
4. Охрана труда. Общие требования. Государственное регулирование в сфере охраны труда.