

**Автономная некоммерческая организация  
дополнительного профессионального образования  
«Учебно-производственный центр»**

**УТВЕРЖДЕНО:**

Директор АНО ДПО «УПЦ»

\_\_\_\_\_ Р.В.Рогачев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Образовательная программа профессионального обучения**  
( подготовка, переподготовка, повышение квалификации)

**Профессия:** Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования

**Квалификация:** 2-6 разряды

**Код профессии:** 18590

«Рассмотрено» на заседании

Учебно-методического совета

АНО ДПО «УПЦ»

Протокол № \_\_\_\_\_

От «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Пояснительная записка**

Настоящие учебные программы и планы предназначены для подготовки и повышения квалификации рабочих по профессии "Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования» 4-6-го разрядов.

В учебные планы включены: квалификационные характеристики, учебные планы по теоретическому и производственному обучению, соответствующие требованиям Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессии рабочих (ЕТКС) выпуск 2 часть 2.

Настоящая программа и план подготовлены с учетом использования новой техники и передовых технологий, а также введения в действие Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности и других нормативных документов, утвержденных Ростехнадзором России.

При переподготовке рабочих, получении ими второй профессии, а так же имеющих высшее профессиональное образование, сроки обучения сокращаются с учетом специфики производства, требований, предъявляемых к обучающимся по данной профессии и опыта работы по родственной профессии и по согласованию (требованию) заказчика. Сокращение материала осуществляется за счет общеобразовательных предметов программы, изученных до переподготовки (получения второй профессии), а также при создании интегрированного курса, который должен представлять собой сконцентрированный материал общепрофессиональных предметов, связанных со спецпредметом. Это позволит проводить обзорные лекция с целью повторения и обновления ранее полученных знаний.

Программа теоретического обучения составлена с учетом приобретения теоретических знаний, необходимых слесарю-электрику по ремонту электрооборудования для практической работы. Для проведения теоретических занятий привлекаются специалисты и инженерно-технические работники, имеющие опыт работы по обучению кадров.

Производственное обучение может быть организовано на учебных полигонах, а также составе бригад рабочих или под руководством квалифицированного слесаря-ремонтника, мастера на производстве.

Производственное обучение необходимо проводить на основе современной техники и технологии производства, передовой организации труда и высокопроизводительных методов

Квалификационные экзамены проводятся в соответствии с Положением о порядке аттестации по различным формам обучения с выдачей удостоверения установленного образца.

Квалификационная (пробная) работа проводится за счет времени, отведенного на производственное обучение. Если аттестуемый на начальный разряд показывает высокие знания и умения ему может быть присвоена квалификация на разряд выше.

К самостоятельному выполнению работ обучающиеся допускаются только после сдачи экзамена по безопасности труда.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**

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

## **КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

### **Слесарь-электрик по ремонту электрооборудования 4-го разряда**

**Характеристика работ.** Разборка, ремонт, сборка и испытание сложных узлов и механизмов. Ремонт, монтаж, демонтаж, испытание, регулирование, наладка сложного оборудования, агрегатов и машин и сдача после ремонта. Слесарная обработка деталей и узлов по 7 - 10

квалитетам. Изготовление сложных приспособлений для ремонта и монтажа. Составление дефектных ведомостей на ремонт. Выполнение такелажных работ с применением подъемно-транспортных механизмов и специальных приспособлений.

**Должен знать:** устройство ремонтируемого оборудования, агрегатов и машин; правила регулирования машин; способы устранения дефектов в процессе ремонта, сборки и испытания оборудования, агрегатов и машин; устройство, назначение и правила применения используемых контрольно-измерительных инструментов; конструкцию универсальных и специальных приспособлений; способы разметки и обработки несложных различных деталей; систему допусков и посадок; качества и параметры шероховатости; свойства кислотоупорных и других сплавов; основные положения планово-предупредительного ремонта оборудования.

## **Примеры работ**

1. Аппараты и катушки электромагнитов
2. Тормозные устройства- снятие, дефектовка, ремонт, опробование.
3. Устройства для замедления и ускорения электромагнитов- снятие, ремонт.
4. Электромагниты средние – определение неисправности, ремонт.
5. Масляные выключатели- разборка, промывка, ремонт, опробование.
6. Воздушные выключатели- определение неисправности, ремонт.
7. Головки многопозиционные автоматические - ремонт, регулировка.
8. Элегазовые выключатели- определение неисправности, ремонт.
9. Электромагнитные выключатели – определение неисправности, ремонт.
10. Вакуумные выключатели- разборка, дефектовка, ремонт.
11. Разъединители- снятие, дефектовка, ремонт.
12. Отделители и короткозамыкатели- ремонт, опробование.
13. Выключатели нагрузки- разборка, ремонт, испытание.

## **Годовой календарный учебный план**

### **1. Продолжительность учебного года**

Начало учебных занятий – **по формированию учебной группы.**

Начало учебного года – 1 января

Конец учебного года – 30 декабря

Продолжительность учебного года совпадает с календарным.

### **2. Регламент образовательного процесса:**

Продолжительность учебной недели – 5 дней.

Не более 8 часов в день.

### **3. Продолжительность занятий:**

Занятия проводятся по расписанию, утвержденному Директором АНО ДПО «УПЦ»

Продолжительность занятий в группах:

- 45 минут;

- перерыв между занятиями составляет - 10 минут

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН**  
 ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ  
 «СЛЕСАРЬ – электрик по ремонту электрооборудования» 4-ГО РАЗРЯДА

**Цель:** профессиональная обучение

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок обучения:** 244 часов.

**Режим занятий:** 8 акад. часов в день

**Форма обучения:** очная (с отрывом от производства)

№ п/п	<b>НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ</b>	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	практич. занятий	
1	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>				
1.1	*Основы экономических знаний. Основы трудового законодательства.	6	6	-	опрос
1.2	Основы охраны окружающей среды. Электрические измерения ит испытания.	6	6	-	опрос
1.3	*Охрана труда	20	20		опрос
1.4	*Промышленная безопасность	4	4	-	опрос
1.5	<b>Общетехнический курс</b>				опрос
1.5.1.	Электротехника. Электроматериаловедение	16	16	-	опрос
1.5.2.	Основы тех. механики	2	2	-	опрос
1.5.3	Чтение электрических схем и составление эскизов.	4	4	-	опрос
1.6	<b>Специальная технология</b>				
1.6.1	Введение. Допуски и посадки.	4	4	-	опрос
1.6.2	Устройство низковольтной электроаппаратуры электрооборудования.	16	16	-	опрос
1.6.3	Электрослесарное оборудование, инструмент, приспособления.	8	8	-	опрос
1.6.4	Технология слесарно-ремонтных и восстановительных работ низковольтной электроаппаратуры.	16	16	-	опрос
1.6.5	Правила регулировки и испытания отремонтированного оборудования	6	6	-	опрос
1.6.6	Технология ремонта кабельных сетей и линии электропередач	8	8	-	опрос
1.6.7	Такелаж и такелажные работы.	2	2	-	опрос
1.6.8	Стандартизация и контроль качества продукции.	2	2	-	опрос
1.6.9	Консультация. Экзамен.	4	4	-	опрос
	<b>Всего теоретического обучения</b>	<b>124</b>	<b>124</b>		опрос
2	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>				опрос
2.1	Вводное занятие	2	2	-	опрос
2.2	Инструктаж по охране труда, пожарной и электробезопасности.	6	6	-	опрос
2.3	Ознакомление с электрослесарным оборудованием	8	-	8	опрос
2.4	Технология ремонта низковольтной электроаппаратуры и	16	-	16	опрос

	электрооборудования.				
2.5	Обучение электрическим измерениям и ис-пытанию отремонтированного оборудования.	8	-	8	опрос
2.6	Обучение ремонту низковольтных электрических аппаратов и трансформаторов.	24	-	24	опрос
2.7	Обучение ремонту низковольтных распреустройств и электродвигателей.	16	-	16	опрос
2.8	Обучение ремонту кабельных сетей и линии электропередач.	16		16	
2.9	<b>Самостоятельное выполнение работ в качестве слесаря-электрика по ремонту электрооборудования.</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	
3.0	<b>Квалификационная работа.</b>	<b>8</b>		<b>8</b>	
	<b>Всего производственного обучения.</b>	<b>120</b>			

\*- данные курсы изучаются по отдельным программам, утвержденным и согласованным в установленном порядке.

## 1 ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ

1.1 Основы экономических знаний (отдельная программа) – 3 часа.

1.2 Охрана окружающей среды (отдельная программа) – 3 часа.

1.3 Охрана труда (отдельная программа) – 20 часов

1.4 Промышленная безопасность (отдельная программа) – 4 часа

1.5 Общетехнические предметы- 22 часа.

### 1.5.1. Электротехника – 4 часа

Из истории возникновения электротехники Возникновение электротехники как науки.

Использование электрической энергии в промышленности, сельском хозяйстве, на транспорте, в быту. Роль электрической энергии в жизни человечества - связи, кино, телевидении, благоустройства сел и городов.

Электрический ток. Определение электрического тока.

Постоянный электрический ток. Источники постоянного тока. Определение. Использование.

Переменный электрический ток. Источники переменного тока Определение. Использование.

Напряжение. Определение. Примеры. Использование напряжения различных величин.

Магнитная цепь - один из основных элементов электрических машин и устройств.

Источники магнитного поля. Их назначение. Магнитная цепь с постоянными магнитами.

Пример. Влияние изменения воздушного зазора в магнитопроводе цепи постоянного тока на величину магнитного потока.

Достоинства переменного тока - передача на большие расстояния, малые потери, простота и надежность электрических машин и электрических устройств. Применение. Определение переменного тока.

#### **Синусоидальный переменный ток.**

Применение. Достоинства. Определение.

Частота напряжения в энергетических системах. Стандартная частота в энергетических системах.

Повышенная частота. Высокая и сверх высокая частота. Их применение.

Однофазная и трёхфазная системы. Преимущества. Применение.

Преобразование электроэнергии в другие виды энергии Использование в производстве и быту. Принцип действия. Примеры. Получение наиболее эффективной работы устройств.

### **Коэффициент полезного действия (КПД).**

Определение. Влияние потерь на коэффициент полезного действия. Пути повышения КПД.

### **Изоляция**

Срок службы. Неорганические и органические изоляционные материалы. Электрическая прочность. Тепловой пробой изоляции. Электрический пробой изоляции.

Трансформаторы. Назначение, устройство и принцип действия. Трансформаторы силовые и специального назначения. Их разновидности. Режим холостого хода и нагрузки. Режим короткого замыкания.

Однофазные и трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы повышающие и понижающие. Трансформаторы специального назначения.

Электрические машины.

**Генераторы.** Назначение, устройство и принцип действия.

**Электродвигатели.** Назначение, устройство и принцип действия. Требования, предъявляемые к электродвигателям. Классификация электродвигателей по роду тока

Классификация электродвигателей переменного тока.

- по способу охлаждения (с естественным охлаждением, с самовентиляцией, с посторонним охлаждением и продуваемые).

- по способу защиты от воздействия от окружающей среды (открытые, защищенные, закрытые, герметически закрытые, взрывобезопасные, с противосырьостной и противокислотной изоляцией, для тропических условий эксплуатации).

- по форме исполнения электродвигателей.

Режимы работы электродвигателей: продолжительный при неизменной нагрузке, продолжительный при переменной нагрузке, кратковременный режим и повторно-кратковременный режим).

**Асинхронные электродвигатели.** Достоинства. Недостатки. Пусковой момент.

**Электродвигатели малой мощности.** Назначение. Применение.

**Предохранители.** Назначение. Разновидности: плавкие вставки, трубчатые предохранители, пробочные предохранители, автоматические воздушные выключатели.

## **1.5.2. Электроматериаловедение- 12 часов.**

Возникновение производства и обработки металла.

Способы обработки металлов и неметаллических материалов. Роль металлов и неметаллических материалов в жизни человека. Виды металлов и неметаллических материалов.

### **Производство чугуна**

Процесс производства.

Топливо в металлургическом процессе. Топливо твердое, жидкое, газообразное.

Исходное сырье. Руды. Железняки. Флюсы.

Устройство доменной печи. Процессы, происходящие в доменной печи. Маркировка.

### **Производство стали.**

Процесс производства.

Топливо в процессе производства стали. Жидкое и газообразное топливо.

Исходное сырьё. Жидкий, твердый чугун. Металлолом.

Устройство сталеплавильных агрегатов. Конвертор, мартеновская печь, дуговая электропечь, индукционная печь.

Сущность производства стали. Маркировка.

### **Производство некоторых цветных металлов.**

**Производство меди:** Сырье. Процесс производства. Маркировка.

**Производство алюминия:** Сырье. Процесс производства. Маркировка.

**Производство титана:** Сырье. Процесс производства. Маркировка.

### **Механические свойства металлов и сплавов.**

Методы определения механических свойств. Виды. Статические испытания - на растяжение, сжатие и твердость.

Динамические испытания - на ударную вязкость, при циклических нагрузках, усталость металла.

**Легируемые металлы и сплавы.** Легирующие элементы.

Влияние легирующих элементов на свойства стали. Легируемые стали - конструкционные, инструментальные, с особыми свойствами.

Стали и сплавы с особыми свойствами - коррозионно-стойкие, жаростойкие, жаропрочные.

**Твердые сплавы.** Назначение и применение твердых сплавов.

Твердые сплавы по способу производства -металлокерамические, литые.

Композиционные материалы - волокнистые, дисперсные, слоистые.

Маркировка.

**Цветные металлы и сплавы.**

Наиболее распространенные промышленные цветные металлы и сплавы - алюминий, магний, медь, титан и их сплавы.

- Алюминий. Цвет, плотность. Влияние примесей на свойства алюминия. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы.

- Магний и его сплавы. Цвет. Плотность. Область применения.

- Медь и её сплавы. Цвет. Плотность. Техническая медь. Латунь. Бронза. Область применения.

- Титан и его сплавы. Цвет. Плотность. Свойства. Область применения.

Баббиты. Состав сплава. Свойства. Область применения

**Неметаллические материалы.**

- Термопластические полимеры (термопласты). Свойства. Применение.

- Терморезистивные полимеры (реактопласты). Свойства. Применение.

- Термопластические пластмассы - полиэтилен, поливинилхлорид, полистирол, фторопласт, полипропилен и др. Область применения.

Резиновые материалы. Состав. Область применения.

**Порошковая металлургия.**

Специальные свойства металлических порошков. Экономическая целесообразность использования изделий из металлических порошков.

Виды металлических порошков и методы их изготовления и получения.

### **1.5.3. Составление и чтение электрических схем и эскизов деталей.**

Цилиндрические зубчатые колеса, их элементы и изображения. Рабочие чертежи.

Назначение цилиндрических зубчатых передач.

Основные детали цилиндрических зубчатых передач: ведущее колесо, ведомое колесо. Шестерня. Колесо. Применение цилиндрических передач.

Элементы колеса. Ножка зуба. Головка зуба. Впадина. Рабочая поверхность зубьев (эвольвентная). Поверхность: впадин, вершин, делительная. Длина зуба. Полная высота зуба. Шаг зацепления. Длина делительной окружности. Модуль зубчатого зацепления. Выбор режущего инструмента для изготовления зубчатого колеса. Изображение зубчатого колеса на чертеже. Таблица параметров. Технические требования. Последовательное выполнения эскиза зубчатого колеса.

Конические зубчатые колёса, их элементы и изображения. Рабочие чертежи

Назначение конических зубчатых колёс. Основные детали передач: ведущее колесо, ведомое колесо. Шестерня. Колесо. Применение конических передач.

Элементы колеса. Ножка зуба. Поверхность: впадин, вершин. Длина зуба. Делительный конус. Конус вершин. Конус впадин. Внутренний дополнительный конус. Внешний дополнительный конус. Угол конуса: делительного, впадин, вершин. Модуль.

Последовательность вычерчивания конического зубчатого колеса. Изображение зубчатого колеса на чертеже. Таблица параметров. Технические требования. Выбор режущего инструмента для изготовления зубчатого колеса.

Червячные передачи, их элементы и изображения. Рабочие чертежи.

Назначение червячных передач. Основные детали передач: червяк, червячное колесо. Применение червячных передач. Конволютные, эвольвентные и архимедовы червяки. Элементы червяка. Направление винтовой линии. Заход червяка. Делительная окружность червяка. Диаметр вершин витков червяка. Диаметр витка впадин червяка. Диаметр цилиндра выступов. Длина нарезанной части. Диаметр делительной окружности колеса. Диаметр окружности вершин колеса. Диаметр окружности впадин колеса. Высота головки зуба. Высота ножки зуба. Модуль.

Последовательность вычерчивания червяка и червячного колеса. Изображение червяка и червячного колеса на чертеже. Таблица параметров. Технические требования. Выбор режущего инструмента для изготовления..

Рейки, их элементы и изображение. Рабочие чертежи.

Назначение реечных передач. Основные детали передач: рейка, колесо. Применение реечных передач. Виды реечных передач. Делительная поверхность рейки. Высота зуба рейки. Ножка и головка зуба рейки. Профиль зуба рейки и колеса.

Последовательность вычерчивания рейки и колеса. Изображение рейки, колеса и червяка на чертеже. Таблица параметров. Технические требования. Выбор режущего инструмента для изготовления рейки.

Чтение конструкторской документации деталей и узлов средней сложности. Ознакомление с условным обозначением сопротивлений, катушек электромагнита, конденсаторов. Составление простейших схем. Обозначение на схемах простейших низковольтной электроаппаратуры и электрооборудования. Изучение составления сложных электрических схем на основе простых. Обучение чтению электрических схем любой сложности.

## Основы технической механики- 2 часа.

Основные понятия и аксиомы статики. Система сходящихся сил. Теория пар. Основная теорема статики и условия равновесия пространственной системы сил. Плоская система сил. Равновесие тела при наличии трения. Пространственная система сил. Центр параллельных сил. Кинематика точки. Основные движения твердого тела. Плоское движение твердого тела. Движение твердого тела с одной неподвижной точкой. Свободное твердое тело. Сложное движение точки. Сложное движение твердого тела.

## Электрические измерения и испытания- 3 часа.

Основные понятия и определения. Результаты и погрешности измерений. Технические средства и методы измерений. Измерение электрического тока и напряжения. Осциллографы. Измерение параметров элементов электрических цепей. Измерение частоты электромагнитных колебаний. Измерение сдвига фаз

### 1.6.Специальный курс

#### 1.6.1. Введение

В современных отраслях промышленности роль слесарных работ чрезвычайно велика: ни одна машина, механизм или промышленное оборудование не могут быть собраны, отремонтированы и отрегулированы без участия слесарей, которые подразделяются по видам работ.

Слесарные работы различных видов объединяет единая технология выполнения операции.

Виды операций применяемых при различных работах: инструментальном производстве, сборке, монтаже и ремонте оборудования.

Объем слесарных и ремонтных работ характеризуется уровнем технологии и зависит от типа производства. Объемы и сложность ремонтных работ при единичном, серийном и массовом производстве.

#### 1.6 .2 Допуски и посадки

Взаимозаменяемость деталей и узлов при ремонте оборудования. Последствия нарушения взаимозаменяемости. Неполная взаимозаменяемость. Чем обеспечивается взаимозаменяемость.

**Геометрические параметры взаимозаменяемости.** Охватываемая поверхность детали. Охватываемая поверхность детали. Посадка. Зазор. Натяг. Номинальный размер. Наибольший и наименьший предельный размер. Номинальный размер соединения. Отклонение. Верхнее и нижнее предельное отклонение, Допуск. Поле допуска. Нулевая линия. Посадки с зазором. Скользящие посадки. Посадки с натягом. Переходные посадки. Наибольший и наименьший зазор. Допуск посадки. Классы точности. Система отверстия. Система вала. Графическое изображение допусков. Группы посадок.

Допуски и посадки гладких соединений.

Три основные части соединений с номинальными размерами. Допуски для неотчетливых несопрягаемых поверхностей. Таблица допусков и посадок.

**Посадки с натягом.**

**Переходные посадки.**

**Посадки с зазором.**

Работа с таблицами допусков. Индивидуальная работа со слушателями по материалам данной темы (в пределах 2<sup>х</sup> часов) - закрепление материала с выдачей персонального задания.

Нормальные углы и допуски на угловые размеры.

Единицы измерения углов. Радиана. Градус, минута, секунда. Промилле. Величина конусности. Выбор размеров углов по таблице.

Допуски на угловые размеры в угловых и линейных величинах. Схема расположения допускаемых отклонений. Поля допусков на размеры углов. Отклонения размеров углов.

### **1.6.3 Устройство низковольтной электроаппаратуры и электрооборудования- 16 час.**

Ознакомление с имеющейся конструкторской и технологической документацией, а так же технологической схемой сборки, технологической, маршрутной и операционной картами ремонта. Оборудование и оснащенность рабочих мест. Ознакомление слушателей с элементами теории электрических аппаратов. Основные понятия. Основы тепловых расчетов. Основы расчета электродинамических сил. Электрические контакты. Процесс коммутации электрических цепей. Способы гашения электрической дуги. Расчет магнитных цепей. Электромагнитные механизмы аппаратов. Устройство электрических аппаратов низкого напряжения контактные. (Выключатели автоматические. Выключатели неавтоматические. Предохранители плавкие. Контактторы электромагнитные. Резисторы, реостаты, контроллеры. Аппараты управления. Аппараты с жидкометаллическими контактами. Реле электромеханические. Реле времени электродвигательные. Комплектные устройства низковольтные. Аппараты низкого напряжения бес контактные. Усилители. Реле и выключатели ).

### **1.6.4 Электрослесарное оборудование, инструмент, приспособления. – 8 часов.**

Основные сведения о слесарном деле. Плоскостная разметка. Рубка металла. Плавка и гибка металла. Резка. Опиливание. Сверление, зенкерование и развертывание. Нарезание резьбы. Образование заклепочных соединений. Пространственная разметка. Распиливание и припасовка. Шабрение. Паяние, лужение и склеивание. Технологический процесс слесарной обработки. Стенды для ремонта и сборки электродвигателей, генераторов, трансформаторов. Средства механизации разборочно-сборочных работ. Контрольно-испытательные стенды 2214, Э-211, 532, КИ-968. Электрические тали и кран-балки. Съёмные грузозахватные приспособления и тара

### **1.6.5 Технология слесарно-ремонтных и восстановительных работ- 16 часов.**

1. Разработка технологического процесса ремонта конкретного вида оборудования. Разработка технологического процесса ремонта определенного узла. Проверка соответствия параметров техническим требованиям и требованиям конструкторской документации.

2. Применение контрольно-измерительных средств и приспособлений. Составление карты замера всех параметров и соответствия другим техническим требованиям конструкторско-технологической документации.

3. Составление маршрутных карт ремонта деталей и узлов по данным карт замера параметров с указанием последовательности проведения ремонта и вида восстановления или замены.

4. Подбор слесарно-маршрутной карты, рабочего и измерительного инструмента. Подготовка рабочего места. Промывка деталей и узлов.

5. Проведение необходимого ремонта, согласно маршрутной карте или замена на новую деталь или узел.

6. После восстановления - проверка необходимыми измерительными приборами, инструментами и приспособлениями каждой детали и узла.

7. Сборка оборудования, машин и агрегатов согласно карте сборки.

8. После сборки проведение проверки собранного оборудования на соответствие требований карты сборки и другой нормативно-технической документации.

9. Заполнение системы, если это необходимо, охлаждающей жидкостью и маслом согласно паспортным данным.

10. Обкатка и регулировка оборудования с выполнением всех требований нормативной документации.

Организация разборочных работ. Особенности разборки резьбовых соединений. Разборка соединений с натягом. Мойка и очистка деталей. Дефектовка деталей. Виды дефектов и их

характеристики. Комплектование деталей и сборка узлов. Способы восстановления деталей. Восстановление деталей слесарно- механической обработкой. Восстановление деталей способом пластической деформации. Восстановление деталей сваркой и наплавкой. Газотермическое напыление. Восстановление деталей пайкой. Электрохимические способы восстановления деталей.

#### **1.6.6 Правила регулировки и испытания отремонтированного оборудования – 6 часов.**

Общие требования к регулировке деталей, узлов и оборудования. Перечень деталей и узлов, подлежащих регулировке в каждом конкретном случае рассматриваемого вида оборудования, машин и агрегатов. Связь регулировки с техническими требованиями нормативной документации. Цель проведения контроля и испытания собранных узлов агрегатов, машин и оборудования в цехах предприятия. Технические условия на приемку оборудования.

##### **Испытания**

**Приемочные испытания.** Основные показатели качественного ремонта - взаимодействие отдельных деталей и сборочных единиц, расход масла и т.п.

Показатели неудовлетворительного ремонта - нагрев подшипников, стук и шум в отдельных сборочных единицах, быстрый износ некоторых деталей.

**Контрольные испытания.** Документация используемая при проведении испытаний.

##### **Специальные испытания.**

Стенды. Оснащение стендов приборами, нагрузочными тормозами, трубопроводами и т.д.

**Испытания в режиме холостого хода.** Приработка отдельных деталей на малой частоте вращения. Проверка работоспособности отдельных частей. Повторное испытание на повышенной частоте вращения.

**Испытания под нагрузкой.** Инструкционная карта. Наблюдение за температурой охлаждающей жидкости, давлением масла, расходом масла и т.п. ликвидация незначительных дефектов. Повторные испытания.

Метод проверки и применяемые технические средства при проверке:

- прямолинейности направляющих в вертикальной плоскости; параллельность направляющих; параллельность оси шпинделя направляющим станины; осевое биение шпинделя; совпадение осей двух отверстий; параллельность перемещения пиноли задней бабки направляющим станины.

Желательно метод проверки и технические средства рассматривать на ремонтируемом в данный момент оборудовании.

Требования безопасности при сборке и испытании оборудования.

#### **1.6.7 Технология ремонта кабельных сетей и линии электропередач.- 8 часов.**

Введения Общие положения. Дефектовка опор линии электропередач. Регулировка натяжений проводов линии электропередач и воздушных кабельных линий. Определение технического состояния заземлителей столбов и опор. Методы определения неисправных (имеющих внутренние трещины) изоляторов. Дефектовка технического состояния отпаек линии электропередач. Проверка отпаек кабельных линии. Дефектовка технического состояния уличных фонарей и других осветительных устройств

#### **1.6.8. Такелаж и такелажные работы – 2 часа.**

Наименование и назначение подъемно-транспортных средств, приспособлений и такелажного оборудования.

Общие правила эксплуатации и содержания стальных канатов, стропов, блоков, талей, лебёдок, домкратов.

Отбраковка изношенных канатов и стропов. Правила хранения и обращения. Смазка стальных канатов.

Такелажное оборудование. Тали шестеренчатые, червячные и рычажные. Правила и сроки проведения технических освидетельствований и испытаний.

Домкраты. Техническое освидетельствование домкратов.

Кран-балки и тельферы. Автопогрузчики. Электрокары. Автокраны. Гусеничные, башенные, порталные и мостовые краны.

Погрузочно-разгрузочные работы. Кантовка тяжелых штучных грузов. Погрузка и

разгрузка вручную и при помощи механизмов.

Осмотр и определение надежности грузозахватных приспособлений. Правила складирования грузов.

Сигнализация при выполнении такелажных работ. Правила обращения, ухода, смазки деталей подъемно-транспортных машин и механизмов.

Общие правила выполнения такелажно-транспортных работ. Правила безопасности при проведении такелажных и транспортных работ.

Классификация и основные сведения о грузоподъемных машинах и механизмах, о грузозахватных приспособлениях, применяемых на предприятиях.

Сведения о видах, типах и размерах груза, оборудования, перемещаемых грузоподъемными механизмами и машинами.

Производство такелажных работ. Организация работ. Определение опасных зон. Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и хранение груза, оборудования.

Подъем, перемещение, установка и расстроповка основных грузов и оборудования грузоподъемными машинами на предприятии.

Основные такелажные работы при текущих и капитальных ремонтах.

Эксплуатация, техническое обслуживание и браковка грузозахватных приспособлений и тары.

Правила и приемы сигнализации при перемещении груза канатами.

Охрана труда и техника безопасности при производстве такелажных работ. Правила безопасной эксплуатации подъемных машин и механизмов. Инструкция стропальщика. Ответственность за нарушение "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", инструкции стропальщика.

Правила и требования техники безопасности при проведении такелажных работ в зоне ремонта электрооборудования и в зоне действующих установок.

### **1.6.9 Стандартизация и контроль качества продукции 2 часа.**

Сущность и роль стандартизации.

Государственные стандарты (ГОСТы).

Категории стандартов: государственные (ГОСТ), республиканские (РСТ), отраслевые (ОСТ), и стандарты предприятий (СПТ).

Примеры стандартизации.

Метрологическая служба. Роль метрологической службы в обеспечении единства и правильности измерений.

Государственные эталоны единиц.

Порядок метрологического контроля и периодичность проверки приборов.

Примеры метрологического контроля на данном предприятии.

Оценка качества продукции и виды дефектов. Соответствие продукции требованиям ТУ, стандартов и конструкторской документации.

Показатели качества продукции. Дефект. Брак.

Виды дефектов: явный, скрытый, значительный, малозначительный, устранимый и не устранимый.

Брак. Виды брака: исправимый и неисправимый.

### **Консультация. ЭКЗАМЕН.**

## **2. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБУЧЕНИЯ**

### **2.1 Вводное занятие 2 часа.**

Вводный инструктаж по общим правилам безопасности труда на предприятии (проводит инженер по охране труда).

Ознакомление с основными положениями руководящих документов по безопасному проведению ремонтных работ на оборудовании и механизмах.

Ознакомление с ремонтным участком, с рабочим местом и работой слесаря, расположением средств связи и сигнализации.

Инструктаж по правилам безопасности на рабочем месте.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и порядком прохождения

производственного обучения.

## **2.2 Инструктаж по охране труда и знакомство с производством – 4 часа.**

Общий инструктаж по охране труда. Экскурсия по объектам . Ознакомление с рабочим местом и задачами слесаря по ремонту электрооборудования. Инструктаж по пожарной и электробезопасности.

## **2.3 Ознакомление с электрослесарным оборудованием – 8 часов.**

Ознакомление на рабочем месте с устройством Показ пуска и остановки приспособлений, узлов и конструкции. Ознакомление с основными неполадками в работе механизмов и оборудования и мерами по их предупреждению и устранению. Наблюдение за действиями обслуживающего персонала. Изучение устройства стендов для сборки электродвигателей, генераторов, трансформаторов и распределительных устройств низкого напряжения. Ознакомление с ручным инструментом и средствами механизации слесарных работ. Изучение устройства и принципа действия стендов для проверки отремонтированного оборудования. Ознакомление с применяемыми материалами. Демонстрация пользования ключами, молотками, зубилом, ножовкой. Демонстрация пользования тисками, напильниками, метчиками, пневматическим и электрическим инструментом Ознакомление с грузоподъемными устройствами и приспособлениями, применяемыми при монтаже и демонтаже узлов и деталей механизмов и оборудования

## **2.4 Технология ремонта низковольтной электроаппаратуры и электрооборудования – 16 часов.**

Разметка деталей по шаблону. Рубка металла. Правка труб из стали. Гибка металлов. Гибка труб. Резание полосового и пруткового металла ножовкой без разметки и по разметке. Запрессовка и выпрессовка втулок, пальцев и других деталей вручную и на винтовом прессе. Вальцевание труб. Сверление, зенкерование и развертывание отверстий. Управление сверлильным станком. Развертывание вручную цилиндрических и конических отверстий. Нарезание наружной и внутренней резьбы. Соединение труб на резьбе. Паяние. Клепка. Разметка заклепочных отверстий. Выполнение клепальных работ. Изучение устройства оборудования при выполнении слесарных работ. Техника безопасности при работе на станках. Изготовление несложных деталей для низковольтной электроаппаратуры. Технология восстановления корпусных деталей, круглые стержни, полые цилиндры. Обработка деталей под ремонтный размер. Постановка дополнительной ремонтной детали. Заделка трещин в корпусных деталях фигурными вставками. Восстановление посадочных отверстий свертными втулками. Восстановление деталей способом пластического деформирования. Восстановление деталей сваркой и наплавкой. Газоэлектрические методы напыления. Газопламенное и детонационное напыление. Восстановление деталей пайкой. Электрохимические способы восстановления деталей. Восстановление деталей с применением синтетических материалов.

## **2.5 Обучение электрическим измерениям и испытанию отремонтированного оборудования 8 часов.**

Измерение электрического тока и напряжения. Классы точности средств измерений. Электромеханические приборы. Компенсаторы постоянного тока. Электронные аналоговые вольтметры. Цифровые электронные вольтметры. Электронно-лучевой осциллограф. Цифровые осциллографы. Метод вольтметра-омметра. Электронные омметры. Резонансный метод измерения. Измерительные генераторы. Электронно-счетный частотомер. Измерение напряженности электромагнитного поля, мощности радиопомех. Ваттметры проходящей мощности. Полные динамические характеристики средств измерения. Измерение геометрических размеров. Изучение устройства стендов и принцип их действия для испытания отремонтированных узлов и агрегатов(2214, Э-211, 532, КИ- 968)

## **2.6 Обучение ремонту низковольтных электрических аппаратов и трансформаторов - 24 часа.**

Обучение ремонту трансформаторов с рабочим напряжением до 1000В. Отключение трансформатора и вывод его на ремонт Порядок слива трансформаторного масла и разборка трансформатора на узлы и детали. Промывка узлов и деталей трансформатора. Дефектовка узлов

и деталей. Комплектовка из новых и отремонтированных деталей. Восстановление изношенных деталей трансформатора. Порядок сушки трансформаторного масла. Опробование собранного трансформатора. Особенности ремонта сварочных трансформаторов и автотрансформаторов. Ремонт трансформаторов тока и напряжения. Снятие, разборка, дефектовка и комплектовка автоматических и неавтоматических выключателей, плавких предохранителей, предохранителей-выключателей, электромагнитных контакторов постоянного и переменного тока, магнитных пускателей, резисторов и блоков резисторов, реостатов, контроллеров, электромеханических реле и реле времени.

### **2.7 Обучение ремонту низковольтных распределительных устройств и электродвигателей -16 часов.**

Вывод на ремонт. Разборка, дефектовка, ремонт изношенных деталей, комплектовка и сборка комплектных распределительных устройств низкого напряжения. Порядок разборки и дефектовки подкатных тележек, шин, панелей и корпусных деталей, определение технического состояния заземляющих ножей. Вывод на ремонт, разборка, дефектовка, восстановление изношенных деталей, комплектовка и сборка электродвигателей. Определение технического состояния обмоток статора и ротора, ремонт корпусных деталей электродвигателя и посадочных мест ротора определение технического состояния подшипников электродвигателя, порядок ремонта крепежных деталей и резьбовых отверстий на корпусе электродвигателей. Расчет числа витков и намотка обмотки статора с помощью приспособления для намотки, порядок проверки состояния изоляции обмоток статора и ротора для асинхронных электродвигателей с фазным ротором.

### **2.8 Обучение ремонту кабельных сетей и линии электропередач- 16 часов.**

Ознакомление с различными марками и конструкциями кабелей применяемых в электрических сетях до 1000В. Ознакомление с инструментами и материалами для производства ремонта кабелей со свинцовой, алюминиевой и неметаллической оболочками. Обучение работе паяльной лампой. Изготовление прутков припоя для пайки свинцовой оболочки кабелей. Приготовление флюсов. Сращивание жил и оболочек кабеля. Подготовительные работы перед началом спайки. Ознакомление с протоколами: проверка сопротивления изоляции жил сращиваемого кабеля, проверка кабеля на герметичность оболочки; разборка кабеля по слоям, проверка жил на «сообщение», «землю», «обрыв» и «парность». Прозвонка и нахождение нужной пары прибором искатель кабельных пар (ИКП). Введение. Общие положения. Дефектовка опор линии электропередач и воздушных кабельных линии. Регулировка натяжения проводов линии электропередач и воздушных кабельных линий. Определение технического состояния заземлителей опор линии электропередач.

### **2.7 Самостоятельное выполнение работ по профессии слесаря- электрика по ремонту электрооборудования**

Первичный инструктаж по технике безопасности. Самостоятельное выполнение работ по ремонту электрооборудования, входящих в квалификационную характеристику слесаря-электрика по ремонту электрооборудования 4 разряда. Владение безопасными методами и приемами работы, передовыми методами труда.

### **2.8 Квалификационная пробная работа-8 часов**

#### **Экзаменационные билеты**

для проверки знаний рабочих по профессии «слесарь-электрик»  
3-4 разрядов

#### **БИЛЕТ №1**

1. Виды посадок
2. Назначение технологической инструкции.
3. Какое напряжение используется для питания переносных светильников в помещениях повышенной опасности?

4. Ремонт трансформаторов напряжения.
5. Дать определение понятию «Вредный производственный фактор».

#### **БИЛЕТ №2**

1. Посадка с натягом. Графическое изображение
2. Дать определение понятию «Чертеж».
3. Ремонт воздушных линии электропередач.
4. Ремонт генераторов переменного тока.
5. Дать определение понятию «Опасный производственный фактор».

#### **БИЛЕТ №3**

1. Посадка с зазором. Графическое изображение.
2. Дать определение понятию «Эскиз».
3. Однофазная и трехфазная системы. Преимущества. Применение.
4. Ремонт реле-времени
5. Обязанности работника в области охраны труда.

#### **БИЛЕТ №4**

1. Переходная посадка. Графическое изображение.
2. Измерительный инструмент, применяемый при работе.
3. Переменный ток. Достоинства. Примеры. Применение.
4. Восстановление и ремонт деталей сваркой.
5. Правила внутреннего трудового распорядка. Виды ответственности за нарушение трудовой дисциплины.

#### **БИЛЕТ №5**

1. Взаимозаменяемость деталей. Определение.
2. Ремонт синхронных двигателей
3. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Примеры использования.
4. Восстановление и ремонт деталей наплавкой.
5. Виды и периодичность проверки знаний инструкций у рабочих.

#### **БИЛЕТ №6**

1. Разрезы. Определение.
2. Что называется измерительной базой?
3. Генераторы. Назначение, устройство и принцип действия.
4. Восстановление и ремонт деталей металлизацией.
5. Дать определение понятию «Инцидент на опасном производственном объекте».

#### **БИЛЕТ №7**

1. Сечения. Определение.
2. Что представляет собой карта технологического процесса?
3. Ремонт разъединителей
4. Восстановление и ремонт деталей полимерными материалами.
5. Виды и периодичность проведения инструктажей для обслуживающего персонала.

#### **БИЛЕТ №8**

1. Изображение материала детали в разрезах и сечениях.
2. Что представляет собой карта эскизов?
3. Ремонт распределительных устройств.
4. Упрочнение деталей. Ремонт сварочных трансформаторов
5. Требования безопасности при работе с использованием монтажных поясов.

#### **БИЛЕТ №9**

1. Состав конструкторской документации.
2. Что содержит операционная карта?

3. Перечислить основные и дополнительные средства защиты от поражения электрическим током до 1000В?
4. Ремонт вакуумных выключателей
5. Требования безопасности при использовании обтирочных материалов.

#### **БИЛЕТ №10**

1. Что содержит маршрутная карта?
2. Классификация подшипников качения.
3. Содержание и периодичность проведения повторного инструктажа.
4. Ремонт асинхронных электродвигателей
5. Виды ступеней контроля по линии охраны труда

#### **БИЛЕТ №11**

1. Измерение фазового сдвига.
2. Что является основным документом, определяющим технологический процесс изготовления детали?
3. Ремонт контроллеров
4. Ремонт и сборка подшипниковых узлов.
5. Порядок допуска работника к самостоятельной работе.

#### **БИЛЕТ №12**

1. Форматы чертежей.
2. Как называется элемент изделия, состоящий из двух и более составных частей, соединенных между собой сборочными единицами?
3. Какие меры защиты используются при повреждении изоляции?
4. Уплотняющие устройства подшипниковых узлов.
5. Первая доврачебная помощь при поражении электрическим током.

#### **БИЛЕТ №13**

1. Виды на чертежах.
2. Что называется первичным элементом изделия, выполненного из однородного металла без применения сборочных операций?
3. Углеродистые стали. Их обозначение. Свойства: Применение.
4. Способы ремонта подшипников скольжения.
5. Виды и область применения огнетушителей.

#### **БИЛЕТ №14**

1. Ремонт магнитных пускателей
2. Что называется предметом основного производства, изготавливаемого на предприятии?
3. Требования к персоналу 2 группы по электробезопасности.
4. Технические требования к шкивам.
5. Какой документ оформляется при выполнении работ повышенной опасности?

#### **БИЛЕТ №15**

1. Способы измерения геометрических размеров.
2. В каких случаях допускается нарушение технологии производства?
3. Ремонт пакетных выключателей
4. Дефекты и способы ремонта шкивов.
5. В каких случаях баллоны и емкости установок пожаротушения подлежат дозарядке и перезарядке?

#### **БИЛЕТ №16**

1. Посадки в системе отверстия.
2. Чугуны. Их применение, обозначение, свойства.
3. Основные электрозащитные средства, периодичность испытаний.
4. Ремонт многоамперных выключателей

5. Дать определение понятию «Промышленная безопасность опасных производственных объектов»

#### **БИЛЕТ №17**

1. Углеродистые инструментальные высококачественные стали. Их обозначение, свойства, применение.
2. Дать определение понятию «Электроустановка действующая».
3. Назначение зубчатых передач.
4. Количественный состав бригады исполнителей газоопасных работ.
5. Посадки в системе вала

#### **БИЛЕТ №18**

1. Допуски. Система допусков. Определение.
2. Влияние углерода, марганца и кремния на свойства сталей.
3. Какое напряжение используется для питания переносных электрических светильников в помещениях с повышенной опасностью, в особо опасных, при работах в особо неблагоприятных условиях, в наружных установках?
4. Ремонт многоамперных разъединителей
5. Время одновременного пребывания работающего в шланговом противогазе.

#### **БИЛЕТ №19**

1. Маркировка меди и её сплавов.
2. Составляющие технологического процесса
3. Ремонт предохранитель- выключателей.
4. Динамические измерения определение и применение.
5. Дать определение понятию «Авария».

#### **БИЛЕТ №20**

1. Определение - технологический процесс.
2. Свойства изделий из медных сплавов.
3. Влияние фосфора, серы и кислорода, азота, водорода на свойства сталей.
4. Измерение частоты электромагнитных колебаний.
5. Требования к хранению смазочных материалов в производственных помещениях.

### **КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**

**Профессия** - слесарь – электрик по ремонту электрооборудования

#### **Квалификация** -5-й разряд

Характеристика работ. Ремонт, монтаж, демонтаж, испытание, регулирование и наладка сложного оборудования, агрегатов и машин и сдача после ремонта. Слесарная обработка деталей и узлов по 6-7 квалитетам. Разборка, ремонт и сборка узлов и оборудования в условиях напряженной и плотной посадок.

Должен знать: конструктивные особенности ремонтируемого оборудования, агрегатов и машин; технические условия на ремонт, сборку, испытание и регулирование и на правильность установки оборудования, агрегатов и машин; технологический процесс ремонта, сборки и монтажа оборудования; правила испытания оборудования на статическую и динамическую балансировку машин; геометрические построения при сложной разметке; способы определения преждевременного износа деталей; способы восстановления и упрочнения изношенных деталей и нанесения защитного покрытия.

Примеры работ

1. Разборка и ремонт многообмоточных трансформаторов высокого напряжения.
2. Агрегаты высокого давления (колонны синтеза), сепараторы, испарители, водяные конденсаторы, холодильники - текущий и средний ремонт.
3. Разборка, ремонт с дефектовкой и сборка трехфазных трансформаторов высокого и низкого напряжения.
4. Определять неисправность и заменить биполярных транзисторов.

5. Ремонт триггеров и логических автоматов.
6. Ремонт приборов дугового и тлеющего разряда.
7. Газодувки - капитальный ремонт и испытание.
8. Ремонт управляемых и неуправляемых выпрямителей и инверторов.
9. Ремонт усилителей и усилительных каскадов
10. Ремонт генераторов синусоидальных колебаний и импульсных цифровых устройств.
11. Машины грузоподъемные - ремонт, регулировка и нивелировка подкрановых путей.
12. Ремонт комплектных распределительных устройств высокого напряжения.
13. Ремонт масляных выключателей высокого напряжения.
14. Ремонт разъединителей высокого напряжения.
15. Машины стиральные автоматизированные - ремонт и наладка.
16. Ремонт токоограничивающих реакторов высокого напряжения.
17. Насосы вакуумные и форвакуумные- капитальный ремонт.
18. Роботы манипуляторы с программным управлением с категорией ремонтной сложности до 20 единиц- капитальный ремонт, регулировка.
19. Станки с программным управлением - проверка на жесткость.
20. Установки вакуум-выпарные - разборка, ремонт, сборка.
21. Экономайзеры, пароперегреватели, компрессорные и воздуходувные установки - капитальный ремонт, сдача после испытания.
22. Электро- и руднотермические печи - проверка соосности подъемных винтов, конвейера и посадки корпуса печи на все четыре колонны.

## 6-й разряд

Характеристика работ. Ремонт, монтаж, демонтаж, испытание и регулирование сложного крупногабаритного, уникального, экспериментального и опытного оборудования, агрегатов и машин. Выявление и устранение дефектов во время эксплуатации оборудования и при проверке в процессе ремонта. Проверка на точность и испытание под нагрузкой отремонтированного оборудования.

Должен знать: конструктивные особенности, кинематические и гидравлические схемы ремонтируемого оборудования, агрегатов и машин; методы ремонта, сборки, монтажа, проверки на точность и испытания отремонтированного оборудования; допустимые нагрузки на работающие детали, узлы, механизмы оборудования и профилактические меры по предупреждению поломок, коррозионного износа и аварий.

### Примеры работ

1. Капитальный ремонт высоковольтных разрядников.
2. Капитальный ремонт воздушных, элегазовых выключателей высокого напряжения.
3. Разборка, дефектовка ремонт воздушных и вакуумных выключателей высокого напряжения.
4. Капитальный ремонт отделителей и короткозамыкателей высокого напряжения.
5. Линии автоматические всех профилей обработки, имеющие сложные агрегаты, - капитальный и средний ремонт.
6. Линии автоматические формовочные - капитальный ремонт, сборка, регулировка и сдача.
7. Линии комплексно - механизированные мучнисто кондитерских, макаронных и хлебобулочных изделий и автоматические в парфюмерно - косметическом производстве - ремонт и наладка.
8. Капитальный ремонт токоограничивающих реакторов высокого напряжения.
9. Капитальный ремонт электротормозных устройств их замедление и ускорение.
10. Ремонт поляризованных электромагнитных систем.
11. Прессы гидравлические - капитальный и средний ремонт
14. Прессы парогидравлические - капитальный ремонт.
15. Роботы и манипуляторы с программным управлением с категорией ремонтной сложности свыше 20 ед. - монтаж, ремонт, наладка.
16. Станки агрегатные, барабанно - фрезерные и специальные, автоматы и полуавтоматы специальные шлифовальные для обтачивания и шлифования кулачковых и конических валов - ремонт.
17. Станки координатно - расточные - восстановление координат.
18. Станки с программным управлением - проверка на точность, восстановление координат, ремонт, испытание.
19. Станки электроимпульсные - ремонт.
20. Суперцентрифуги, машины краскотерочные импортные, редукторы планетарные, ротационные вакуумные насосы - ремонт.
21. Экстрактор, малопресс, автоматы и полуавтоматы (дозировочные, резательные, фасовочные, др.), компрессоры - сборка, наладка и регулировка.
26. Электроды, ватержакеты, конвертеры - регулировка гидроаппаратуры и проверка полноты.

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОФЕССИИ

«СЛЕСАРЬ – электрик по ремонту электрооборудования» 5-6-ГО РАЗРЯДА

**Цель:** профессиональная подготовка

**Категория слушателей:** рабочие

**Срок обучения:** 194 часа

**Режим занятий:** 8 акад. часов в день

**Форма обучения:** очная (с отрывом от производства)

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ	Всего часов	В том числе		Форма контроля
			лекции	практич. занятий	
1	<b>ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>				
1.1	*Основы экономических знаний	2	4	-	опрос
1.2	*Охрана окружающей среды	2	4	-	опрос
1.3	*Охрана труда	20	20		опрос
1.4	*Промышленная безопасность	4	4	-	опрос
1.5.	Общетехнический курс				
1.5.1.	Электротехника	4	4	-	
1.5.2.	Основы механики и материаловедения	4	4	-	
1.5.3.	Составление и чтение чертежей и эскизов	-	-		
1.6	<b>Специальная технология</b>				
1.6.1	Введение	2	2	-	опрос
1.6.2	Допуски и посадки	2	2	-	опрос
1.6.3	Технология слесарно-ремонтных, восстановительных работ	16	16	-	опрос
1.6.4	Способы восстановления деталей оборудования, машин, агрегатов и повышения их износостойкости	8	8	-	опрос
1.6.5	Электрические аппараты	8	8	-	опрос
1.6.6	Требования безопасности при ремонте и монтаже электрического оборудования	6	6	-	опрос
1.6.7	Такелаж и такелажные работы	2	2	-	опрос
1.6.8	Стандартизация и контроль качества	2	2	-	опрос
	<b>Всего теоретического обучения</b>	<b>82</b>	<b>82</b>		
2	<b>ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ</b>				
2.1	Вводное занятие.	2	2		опрос
2.2	Инструктаж по охране труда, пожарной и электробезопасности.	4	4		опрос
2.3	Изучение монтажного, слесарного измерительного инструмента.	20	-	20	опрос
2.4	Проведение работ по ремонту электрического оборудования особой сложности.	16	-	16	опрос
2.5	Слесарная обработка деталей по 7-10 квалитетам.	16	-	16	опрос
2.6	Обучение работам по текущему ремонту электрического оборудования особой сложности.	18	-	18	опрос
2.7	Самостоятельное выполнение работ по профессии слесаря – электрика 5-6 разряда	24	-	24	опрос
2.8	Квалификационная пробная работа.	8	-	8	
	<b>Всего по производственному обучению</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>102</b>	
	<b>Квалификационный экзамен</b>	<b>4</b>			
	<b>ИТОГО</b>	<b>194</b>	<b>92</b>	<b>102</b>	

\*- данные курсы изучаются по отдельным программам, утвержденным и согласованным в установленном порядке.

# **1 ПРОГРАММА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ**

## **1.1 Основы экономических знаний (отдельная программа)**

## **1.2 Охрана окружающей среды (отдельная программа)**

## **1.3 Охрана труда (отдельная программа) – 20 часов**

## **1.4 Промышленная безопасность (отдельная программа)**

## **1.5 Общетехнический курс пройден при обучении на 3-4 разряд.**

### **1.6 Специальный курс**

#### **1.6.1 Введение**

Парк технологического оборудования предприятия включает станки, молоты, прессы, агрегаты, машины и др. оборудование. От точности и надежности работы этого оборудования зависят качество выпускаемой продукции и производительность труда. Однако из какого бы материала ни были изготовлены детали оборудования, какой бы он прочностью не обладал, рано или поздно материал изнашивается, при этом снижается жесткость крепления деталей, загустевает смазка. Для того, чтобы обеспечить безотказную и надёжную работу оборудования, необходимо проводить профилактические ремонтные работы. С этой целью на предприятии создаются службы ремонта на которых, в частности, производится ремонт и восстановление изношенных деталей и узлов оборудования.

#### **1.6.2 Допуски и посадки**

Взаимозаменяемость деталей и узлов при ремонте оборудования. Последствия нарушения взаимозаменяемости. Неполная взаимозаменяемость. Чем обеспечивается взаимозаменяемость.

**ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВЗАИМОЗАМЕЯМОСТИ.** Охватываемая поверхность детали. Охватываемая поверхность детали. Посадка. Зазор. Натяг. Номинальный размер. Наибольший и наименьший предельный размер. Номинальный размер соединения. Отклонение. Верхнее и нижнее предельное отклонение, Допуск. Поле допуска. Нулевая линия. Посадки с зазором. Скользящие посадки. Посадки с натягом. Переходные посадки. Наибольший и наименьший зазор. Допуск посадки. Классы точности. Система отверстия. Система вала. Графическое изображение допусков. Группы посадок.

Допуски и посадки гладких соединений.

Три основные части соединений с номинальными размерами. Допуски для неотчетственных несопрягаемых поверхностей. Таблица допусков и посадок.

**Посадки с натягом.**

**Переходные посадки.**

**Посадки с зазором.**

Работа с таблицами допусков. Индивидуальная работа со слушателями по материалам данной темы (в пределах 2<sup>х</sup> часов) - закрепление материала с выдачей персонального задания.

Нормальные углы и допуски на угловые размеры.

Единицы измерения углов. Радиана. Градус, минута, секунда. Промилле. Величина конусности. Выбор размеров углов по таблице.

Допуски на угловые размеры в угловых и линейных величинах. Схема расположения допускаемых отклонений. Поля допусков на размеры углов. Отклонения размеров углов.

#### **1.6.3 Технология слесарно-ремонтных, восстановительных работ**

1.Разработка технологического процесса ремонта конкретного вида оборудования. Разработка технологического процесса ремонта определенного узла. Проверка соответствия параметров техническим требованиям и требованиям конструкторской документации.

2.Применение контрольно-измерительных средств и приспособлений.

Составление карты замера всех параметров и соответствия другим техническим требованиям конструкторско-технологической документации.

3. Составление маршрутных карт ремонта деталей и узлов по данным карт замера параметров с указанием последовательности проведения ремонта и вида восстановления или замены.

4. Подбор слесарно-маршрутной карты, рабочего и измерительного инструмента. Подготовка рабочего места. Промывка деталей и узлов.

5. Проведение необходимого ремонта, согласно маршрутной карты или замена на новую деталь или узел.

6. После восстановления - проверка необходимыми измерительными приборами, инструментами и приспособлениями каждой детали и узла.

7. Сборка оборудования, машин и агрегатов согласно карты сборки.

8. После сборки проведение проверки собранного оборудования на соответствие требований карты сборки и другой нормативно-технической документации.

9. Заполнение системы, если это необходимо, охлаждающей жидкостью и маслом согласно паспортным данным.

10. Обкатка и регулировка оборудования с выполнением всех требований нормативной документации.

#### **1.6.4 Способы восстановления деталей оборудования, машин, агрегатов и повышения их износостойкости**

##### **Специальные методы ремонта оборудования:**

##### **Узловой метод ремонта.**

Сущность метода. Ремонтные детали и узлы. Преимущества метода при неплановых ремонтах. Влияние метода на простой оборудования в условиях массового производства. Недостатки узлового метода ремонта. Экономическая целесообразность внедрения узлового метода ремонта. Целесообразная номенклатура ремонтных деталей и узлов. Роль унификации ремонтных узлов оборудования.

**Поузловой метод ремонта.** Сущность метода. Преимущества и недостатки метода.

**Скоростной метод ремонта.** Сущность метода. Преимущества и недостатки метода.

##### **Серийный метод ремонта.**

Сущность метода. Преимущества и недостатки метода. Основные пути сокращения простоя оборудования при его ремонте:

тщательная техническая и материальная подготовка ремонтных работ;

- соблюдение техпроцесса ремонта;

применение наиболее производительных методов, приёмов и др.

- организация слесарных работ без простоев;

- использование выходных и праздничных дней;

создание моральной и материальной заинтересованности у исполнителей;

##### **Износ деталей и его компенсация.**

Ремонт оборудования составляет 12% от его балансовой стоимости, в том числе 7,2% стоимости самого ремонта.

Основная цель ремонта - ремонт и восстановление контактных поверхностей деталей. Сущность износостойкости и её зависимость от материала, механических свойств поверхности контакта, методов обработки, условий эксплуатации, своевременной смазки и т.д.

##### **Три вида износа:**

1. Механический: истирание, выкрашивание, отслаивание, царапание абразивными частицами.

2. Тепловой: оплавление, рост чугуновых деталей, коробление.

3. Коррозионный: химические (воздействие агрессивных сред, кислот, щелочей) и электрохимический (воздействие электролитов).

##### **Восстановление и ремонт деталей хромированием.**

Свойства хромового покрытия. Покрытие в электролитической ванне и в проточном электролите. Величина покрытия. Методы дальнейшей механической обработки и припуск на обработку. Преимущества и недостатки покрытия. **Осталиванием (Железнение).** Свойства покрытия. Эффективность покрытия. Величина покрытия. Производительность процесса в сравнении с процессом хромирования. Экономичность. Преимущества и недостатки процесса. Подготовка поверхности детали перед осталиванием. Методы дальнейшей механической обработки и припуск на обработку.

Три технологические схемы восстановления: деталей с неподвижными посадками, деталей

работающих на трение и деталей работающих на удар и истирание.

**Борированием.** Процесс борирования. Сущность процесса. Свойства поверхности детали после борирования.

**Сваркой.** Сущность процесса сварки стальных деталей, деталей из чугуна и под слоем флюса.

**Наплавка.** Стеллитом, сормайтотом, зернообразными сплавами и вибродуговая.

Преимущества и недостатки. Область применения.

**Сварка и наплавка.**

Сварка и наплавка деталей в среде углекислого газа. Преимущества и недостатки процесса. Область применения.

**Металлизация.** Сущность процесса. Преимущества и недостатки. Область применения.

Другие способы восстановления деталей применяемые на данном производстве.

**Упрочнение деталей.**

- закалкой деталей токами высокой частоты и газовыми горелками;

- поверхностным деформированием;

сущность процессов. Область применения.

**Восстановление деталей полимерными материалами.**

- акрилопластами;

- путём вихревого нанесения пластмасс;

- эпоксидной смолой с наполнителем;

Сущность процесса. Область применения. Преимущества и недостатки.

**Ремонт валов, осей и шпинделей.** Технологическая последовательность ремонта.

Особенности ремонта.

**Ремонт подшипников скольжения.**

Технологическая последовательность ремонта. Особенности шабрения вкладышей.

**Ремонт подшипников качения.**

Подшипники качения: радиальные, упорные и радиально-упорные с цилиндрическими, бочкообразными, коническими и игольчатыми роликами. Пять классов точности подшипников: нормальная (0), повышенная (6), высокая (5), особо высокая (4) и сверхвысокая (2).

Применение. Требования в отношении жесткости и точности. Сборка с предварительным натягом. Выбор радиального зазора. Роль и последствия сборки подшипника с чрезмерным натягом и большим зазором. Создание предварительного натяга. Регулировка радиального зазора при износе тел качения. Ремонт посадочных мест валов, шпинделей и т.п. Дуплексация подшипников качения. Демонтаж подшипников. Съёмники.

**Ремонт шкивов и ременных передач.**

Основные требования к шкивам: шероховатость поверхности канавки, сбалансированность. Требования к шкивам после проточки канавок. Устранение изломов и трещин. Технология охлаждения шкивов после сварки. Требования к валам, на которых расположены шкивы. Требования к ремням для передач с несколькими ремнями. Натяжение ремней. Проверка стрелы прогиба.

**Сальниковые уплотнения.**

Порядок замены сальников при ремонте. Проверка плотности прилегания сальника к валу. Последствия слабого и чрезмерной плотности прилегания уплотнителя.

Манжетные уплотнения из кожи, масло- и бензостойкой резины и синтетических материалов. Преимущество.

**Ремонт зубчатых колес.**

Дефекты зубчатых и червячных колес: износ рабочего профиля зубьев, скол части зуба, трещины на зубчатом венце или ступице колеса, износ отверстия, шпоночного паза, шлицев в ступице, вмятины на торцах зубьев.

Порядок замены различных пар зацепления. Технологический процесс и его особенности при ремонте быстроходных и тихоходных, термически обработанных и "сырых", мелких и крупных зубчатых колес.

Замена изношенных зубчатых колес. Допустимый износ зубьев зубчатых колес.

Технологическая последовательность ремонта зубчатого колеса со шлицевым отверстием.

## 1.6.5 Устройство и ремонт электрического оборудования

Организация рабочих мест по ремонту электрооборудования. Изучение устройства, разборка, мойка, дефектовка, ремонт в том числе капитально-восстановительный дугогасительных устройств, масляных, вакуумных, воздушных выключателей, дугогасительных решеток, плазменных дугогасительных устройств. Ремонт воздуходувок для выключателей и элегазовых выключателей. Капитально-восстановительный ремонт электротормозных устройств, замедление и ускорение действия электромагнитов. Капитальный ремонт отделителей и короткозамыкателей, выключателей нагрузки. Капитально-восстановительный ремонт синхронных и асинхронных двигателей высокого напряжения, их обкатка и испытание после ремонта. Капитальный ремонт распределительных устройств высокого напряжения. Механизация разборки, мойки, сборки оборудования. Понятие о планово-предупредительном ремонте оборудования.

### **1.6.6 Требования безопасности при ремонте и монтаже электрического оборудования**

Требования безопасности при ремонте и монтаже электрического оборудования. Требования безопасности к оборудованию. Безопасные методы и приемы работы. Организация и аттестация рабочих мест по ремонту узлов и агрегатов электрооборудования. Создание комфортных условий на рабочих местах, интенсивное использование средств коллективной защиты. Обеспечение инструментами и приспособлениями и индивидуальными средствами защиты.

### **1.6.7 Такелаж и такелажные работы**

Наименование и назначение подъемно-транспортных средств, приспособлений и такелажного оборудования.

Общие правила эксплуатации и содержания стальных канатов, стропов, блоков, талей, лебедок, домкратов.

Расчет на прочность стальных канатов. Отбраковка изношенных канатов. Правила хранения и обращения. Смазка стальных канатов.

Стропы. Расчёт и техническое освидетельствование стропов.

Такелажное оборудования. Тали шестеренчатые, червячные и рычажные. Правила и сроки проведения технических освидетельствований и испытаний.

Домкраты. Техническое освидетельствование домкратов.

Кран-балки и тельферы. Автопогрузчики. Электрокары. Автокраны. Гусеничные, башенные, порталные и мостовые краны.

Погрузочно-разгрузочные работы. Кантовка тяжелых штучных грузов. Погрузка и разгрузка вручную и при помощи механизмов.

Осмотр и определение надёжности грузозахватных приспособлений. Правила складирования грузов.

Сигнализация при выполнении такелажных работ. Правила обращения, ухода, смазки деталей подъемно-транспортных машин и механизмов.

Общие правила выполнения такелажно-транспортных работ. Правила безопасности при проведении такелажных и транспортных работ.

Классификация и основные сведения о грузоподъемных машинах и механизмах, о грузозахватных приспособлениях, применяемых на предприятиях и электростанциях.

Сведения о видах, типах и размерах груза, оборудования, перемещаемых грузоподъемными механизмами и машинами.

Производство такелажных работ. Организация работ. Определение опасных зон. Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и хранение груза, оборудования.

Подъем, перемещение, установка и расстроповка основных грузов и оборудования грузоподъемными машинами на предприятии.

Основные такелажные работы при текущих и капитальных ремонтах.

Эксплуатация, техническое обслуживание и браковка грузозахватных приспособлений и тары.

Правила и приёмы сигнализации при перемещении груза канатами.

Охрана труда и техника безопасности при производстве такелажных работ. Правила безопасной эксплуатации подъемных машин и механизмов; Инструкция стропальщика.

Ответственность за нарушение "Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов", инструкции стропальщика.

Правила и требования техники безопасности при проведении такелажных работ в зоне ремонта электрооборудования и в зоне действующих установок.

### **1.6.8 Стандартизация и контроль качества**

Сущность и роль стандартизации.

Государственные стандарты (ГОСТы).

Категории стандартов: государственные (ГОСТ), республиканские (РСТ), отраслевые (ОСТ), и стандарты предприятий (СПТ).

Примеры стандартизации.

Метрологическая служба. Роль метрологической службы в обеспечении единства и правильности измерений.

Государственные эталоны единиц.

Порядок метрологического контроля и периодичность проверки приборов.

Примеры метрологического контроля на данном предприятии.

Оценка качества продукции и виды дефектов. Соответствие продукции требованиям ТУ, стандартов и конструкторской документации.

Показатели качества продукции. Дефект. Брак. Виды дефектов: явный, скрытый, значительный, малозначительный, устранимый и не устранимый. Брак. Виды брака: исправимый и неисправимый.

## **2. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ**

### **2.1 Вводное занятие**

Вводный инструктаж по общим правилам безопасности труда на предприятии (проводит инженер по охране труда).

Ознакомление с основными положениями руководящих документов по безопасному проведению ремонтных работ на оборудовании и механизмах.

Ознакомление с ремонтным участком, с рабочим местом и работой слесаря-электрика, расположением средств связи и сигнализации.

Инструктаж по правилам безопасности на рабочем месте.

Ознакомление с квалификационной характеристикой и порядком прохождения производственного обучения.

### **2.2 Инструктаж по технике безопасности и знакомство с предприятием**

Общий инструктаж по технике безопасности. Экскурсия по объектам. Ознакомление с рабочим местом и задачами слесаря-электрика по ремонту электрооборудования.

### **2.3 Изучение монтажного, слесарного измерительного инструмента**

Ознакомление с применяемыми материалами. Демонстрация пользования ключами, молотками, зубилом, ножовкой. Демонстрация пользования тисками, напильниками, метчиками, пневматическим и электрическим инструментом. Ознакомление с грузоподъемными устройствами и приспособлениями, применяемыми при монтаже и демонтаже узлов и деталей механизмов и оборудования.

### **2.4 Изучение устройства и принципа работы электрического оборудования особой сложности**

Изучение инструкции по эксплуатации сложного оборудования или линии автоматики. Изучение особенностей пуска и остановки линии автоматики, сложных электрических машин. Изучение схем пуска и остановки сложных электроаппаратов.

Ознакомление с основными неполадками в работе механизмов и оборудования и мерами по их предупреждению и устранению.

Наблюдение за действиями обслуживающего персонала при работе сложного электрического оборудования и линии автоматики.

### **2.5 Слесарная обработка деталей по 7-10 квалитетам**

Изучение устройства оборудования при выполнении слесарных работ. Техника безопасности при работе на станках. Изготовление сложных деталей для электрических машин и аппаратов особой сложности. Подгонка прецизионных пар, выполнение сложных регулировочных работ  
Слесарная обработка деталей по 7- 10 квалитетам под руководством опытных рабочих.

## **2.6 Обучение работам по текущему ремонту электрического оборудования особой сложности**

Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Изучение положения «О техническом обслуживании и ремонтов электрических машин и аппаратов». Изучение графика планово- предупредительных ремонтов и текущих ремонтов электрических машин и аппаратов, ознакомление положением о среднем и капитальном ремонте электрических машин и аппаратов. Назначение внепланового ремонта. Обучение выводу в ремонт особо сложных аппаратов и их разборке и снятию с места, сдача оборудования в ремонт, документы предъявляемые при сдаче оборудования в ремонт. Организация наружной мойки оборудования, разборка на узлы и агрегаты, разборка узлов на детали, мойка деталей и дефектовка, разделение деталей на годные, требующие ремонта и негодные(утиль). Назначение вида или способа ремонта деталям требующим ремонта. Работа в составе группы по текущему ремонту электрических машин и аппаратов Очистка оборудования Смазка трущихся поверхностей. Покраска оборудования. Упражнения по снятию и установке узлов. Ознакомление с устройством и правилами пользования грузоподъемными приспособлениями.

## **2.7 Самостоятельное выполнение работ по профессии слесаря –электрика по ремонту электрооборудования**

Инструктаж по технике безопасности на рабочем месте. Самостоятельное выполнение работ по ремонту электрических машин и аппаратов, входящих в квалификационную характеристику слесаря- электрика по ремонту электрооборудования 5 -6 разряда Овладение безопасными методами и приемами работы, передовыми методами труда.

## **2.8 Контрольная пробная работа -8 часов**

### **Экзаменационные билеты**

для проверки знаний рабочих по профессии  
«слесарь- электрик по ремонту электрооборудования»5-6 разрядов

#### **БИЛЕТ № 1**

1. Назначение, принцип действия и техническое обслуживание синхронных двигателей.
2. Разметка фланцев для сверления отверстий.
3. Маркировка и применение конструкционных сталей
4. Обучение рабочих и виды инструктажей по технике безопасности.
5. Капитальный ремонт искровых разрядников высокого напряжения.
6. Дать определение 1 этапу производственного контроля. Кто проводит. Периодичность.

#### **БИЛЕТ № 2**

1. Вывод на ремонт распределительных устройств высокого напряжения.
2. Капитальный ремонт асинхронных электродвигателей с фазным ротором.
3. Маркировка и применение бронзы и латуни
- 4.Правила пользования порошковым и углекислым огнетушителем
- 5.Устройство ротора асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором.
- 6.Дать определение 2 этапу производственного контроля. Кто проводит. Периодичность.

#### **БИЛЕТ № 3**

1. Измерение неэлектрических величин электрическим способом.

2. Применяемый инструмент и технология нарезания внутренней и наружной резьбы.
3. Требования правил безопасности к лестницам и площадкам?
4. Маркировка и применение легированных сталей
5. Основные изолирующие электротехнические средства в установках до 1000В.
6. Дать определение 3 этапу производственного контроля. Кто проводит. Периодичность.

#### **БИЛЕТ № 4**

1. Измерение геометрических размеров.
2. Технология заливки подшипников скольжения баббитом Б-83.
3. Маркировка и применение стали обыкновенного качества.
4. Приемы искусственного дыхания
5. Капитальный ремонт магнитных усилителей.
6. Устройство аппаратов с жидкометаллическими контактами.

#### **БИЛЕТ № 5**

1. Капитальный ремонт масляных выключателей высокого напряжения.
2. Типы сверл и способы их крепления в сверлильном патроне и в шпинделе сверлильного станка.
3. Маркировка и применение чугунов
4. Ограждение движущихся частей машин и механизмов.
5. Дополнительные изолирующие электротехнические средства в установках до 1000В
6. Требования к техническому расследованию аварий.

#### **БИЛЕТ № 6**

1. Капитальный ремонт воздушных выключателей высокого напряжения.
2. Расчет размеров и технология гибки обечаек при изготовлении цилиндрических емкостей.
3. Графические изображения посадки с натягом
4. Требования техники безопасности к молоткам, кувалдам, ключам.
5. Второй этап оперативного контроля; кто проводит и сроки проведения.
6. Оказание первой помощи при обморожениях.

#### **БИЛЕТ № 7**

1. Капитальный ремонт элегазовых выключателей высокого напряжения.
2. Устройство штангенциркуля и измерение им.
3. Графическое изображение посадки с зазором
4. Дать схему гашения дуги воздушным дутьем.
5. Техническое обслуживание линии автоматики по закалке металла.
6. Коллективные средства защиты и их применение.

#### **БИЛЕТ № 8**

1. Капитальный ремонт электромагнитных выключателей высокого напряжения.
2. Устройство и измерение микрометром.
3. Графическое изображение посадки с зазором
4. Устройство, назначение и применение фильтрующих противогазов
5. Идентификация опасных производственных механических факторов.
6. Основные положения ПТЭ и ПТБ электроустановок.

#### **БИЛЕТ № 9**

1. Капитальный ремонт вакуумных выключателей высокого напряжения.
2. Составление эскиза детали масляного выключателя.
3. Применение термопластичных и терморезистивных пластмасс.
4. Условные обозначения подшипников качения
5. Техника безопасности при работе на сверлильных станках.

6. Оказание первой помощи при ушибах.

#### **БИЛЕТ № 10**

1. Капитальный ремонт разъединителей высокого напряжения.
2. Состав, свойства и применение стали, чугуна, бронзы, латуни для изготовления деталей нефтяного оборудования.
3. Графическое изображение переходной посадки
4. Способы пуска асинхронных электродвигателей с фазным ротором большой мощности.
5. Защита человека от химических опасных факторов.
6. Положение об общественных инспекторах по охране труда.

#### **БИЛЕТ № 11**

1. Техническое обслуживание линии автоматики сталеплавильного цеха.
2. Что такое зазор и натяг при сборке деталей нефтяного оборудования в узел.
3. Как образуются форматы чертежей?
4. Требования пожарной безопасности при выполнении ремонтно-монтажных и сварочных работ.
5. Капитальный ремонт отделителей и короткозамыкателей высокого напряжения.
6. Четвертый уровень оперативного контроля кто проводит и сроки проведения.

#### **БИЛЕТ № 12**

1. Капитальный ремонт выключателей нагрузки высокого напряжения.
2. Назначение и проведение термической обработки стали: отжига, закалки, отпуска.
3. Условные обозначения материалов в разрезах и сечениях на чертежах.
4. Разборка электродвигателя на узлы, узлов на детали и мойка деталей.
5. Дефектовка деталей после разборки и мойки составление дефектовочной ведомости.
4. Расчет освещения и вентиляции.

#### **БИЛЕТ № 13**

1. Типы и характеристики масел применяемых для охлаждения трансформаторов.
2. Применение неподвижных, переходных и подвижных посадок при ремонтных работах.
3. Масштабы увеличения чертежей
4. Правила техники безопасности при заливке масла в трансформатор.
5. Замедление и ускорение действия электромагнитов.
6. Защита человека от статического электричества.

#### **БИЛЕТ № 14**

1. Капитальный ремонт трансформаторов тока.
2. Как определить с помощью штангенциркуля тип резьбы: метрическая или дюймовая (трубная)?
3. Масштабы уменьшения чертежей
4. Правила техники безопасности при работе на высоте.
5. Дайте определение опасный производственный фактор
6. Перечислить типы опасных производственных объектов.

#### **Рекомендуемая законодательная и нормативно-техническая литература**

1. Конституция Российской Федерации, с изменениями на 25.03.15 г.(с изменениями)
2. Трудовой кодекс Российской Федерации с изменениями .
3. Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» ФЗ-116 от 21.07.97г. с изменениями

4. Федеральный закон «Об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте» от 27.08.2010г. № 225-ФЗ с изменениями.
5. Положение об организации обучения и проверки знаний рабочих организаций, поднадзорных федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (утверждено Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 января 2007 г. N 37, РД 03-20-2007) с изменениями .
6. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях Кодекс РФ от 30.12.01 № 195-ФЗ. Федеральный закон от 30.12.01 № 195-ФЗ. Федеральный закон от 30.12.2001 № 196-ФЗ.
7. Уголовный кодекс Российской Федерации (с комментарием), Кодекс РФ от 13.6.1996 N 63-ФЗ. Федеральный закон от 13.6.1996 N 63-ФЗ. Федеральный закон от 13.6.1996 N 64-ФЗ с изменениями .
8. «Об охране окружающей среды» Федеральный закон, от 10.01.02г. №7-ФЗ. с изменениями.
13. «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением. ПБ-03-576-03.с изменениями до 27.10.16г.
14. «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» ПБ 10-382-00 с изменениями до 27.10.16г.
15. Правила технической эксплуатации и правила техники безопасности на электроустановках.
16. Машиностроительное черчение (2016г.). И.С. Вышнепольский, В.И. Вышнепольский
17. Индивидуальные задания по курсу черчения (1994г.). С. Боголюбов
18. Черчение (2001г.). Б.Г. Миронов, Р.С. Миронова
19. Справочник металлиста, том 3
20. Экономика (2009г.). В.Г. Грызунов, В.Д. Грибов
21. Основы современной экономики (2008г.). В.М. Козырев
22. Рыночная экономика. Учебник. 2015г.).
23. Материаловедение и технология материалов (2014г.). В.Т. Жадан и др.
24. Такелажные работы (2013г.). Л.Д. Гинзбург-Шик
25. Практикум по слесарным работам (2013г.). В.С. Старчиков
26. Электробезопасность (2015г.). В.П. Кораблёв
27. Допуски, посадки и технические измерения в машиностроении (2007г.). Г.М. Коневский, И.И. Гольдин.
28. Общий курс слесарного дела (2008г.). Н.И. Макиенко
29. Механосборочные работы и их контроль (2009г.). Б.С. Покровский
30. Основы металловедения (2008г.). 10.М. Лахтин
31. Электротехника (2009г.). Л.Я. Шихин
32. Производственное обучение слесарей (2011г.). В.М. Якунчиков
33. Л.А. Родштейн. Электрические аппараты. 2009.
34. Д.Ф. Тартаковский, А.С. Ястребов. Метрология, стандартизация и технические измерения. 2011. Москва. « Форум»
35. Основопологающие стандарты в области метрологического обеспечения. 2011г. Москва.
36. Афанасьев В.В. Конструкция выключающих аппаратов высокого напряжения. С.П 2011г.
37. Практические работы по слесарному делу (2007г.), Н.И. Макиенко
38. Афанасьев В.В., Якунин Э.Н. Разъединители. С.П , Энергия 2009.
39. Мокрецов А.М. и др. Практика слесарного дела. М- Машиностроение, 2008.
40. Автоматизация контрольно-измерительные приборы и регулирующие устройства. Издание 3-е, 2003г-674с.
41. Приборы автоматического контроля и регулирования (Устройство и ремонт) Жарковский В.И. –М. Высшая школа ,2003
42. Булгаков В.А. Электрическая аппаратура управления. М. 2007.
43. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 12.03.2013 г. № 101 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности». Зарегистрирован в Минюсте России 19 апреля 2013 г. регистрационный № 28222.

